ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೩ ಸಂಚಿಕೆ ೩

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಮೈಸೂರು
೧೯೮೧

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು) ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೩ ಸಂಚಿಕೆ ೩

ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೮೧

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 13, Number 3, July 1981. Edited by Dr. H. Sanjeeviah and Dr. P. G. Ramappa.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ
ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು

ಮುದ್ರಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮೈಸೂರು

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ*

ಎಚ್. ವೈ. ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್

ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹ್ಯಾಮಿಲ್ಟನ್ ಯಂಗ್ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ಬ್ರೂಕ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ 1858ರ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 11ರಂದು ಜನಿಸಿದರು. ತಂದೆ ಸ್ಯಾಮುಯಲ್ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ತಾಯಿ ಜೂಲಿ ಎ. ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್– ಇವರ ಎರಡನೆಯ ಮಗ. ಬ್ರೂಕ್ಲಿನ್ ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದನಂತರ ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗಣಿ ಶಾಲೆಯ ಪ್ರವೇಶಕೋರಿ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದನು. 1875ರ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದನು. ಅಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪೂರ್ಣಾವಧಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ನೊಂದಾಯಿಸಿಕೊಂಡನು. ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪದವಿಯನ್ನು ಅವನು ಪಡೆಯಲೇ ಇಲ್ಲ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಸೇರಿದ ಮೊದಲ ವರ್ಷ ಯಾವ ಅಹಿತ ಘಟನೆಯೂ ಜರುಗದೆ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದನು. ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷ ಅಲ್ಲಿರುವಾಗ ಪದವಿಗಾಗಿ ಇಟ್ಟಿದ್ದ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳು, ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ಖಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಓದಲೇಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಯುವಕ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ಅಸಮಾಧಾನಗೊಂಡನು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕದೃಷ್ಟಿ ಪಡೆದಿದ್ದ ಸ್ವತಂತ್ರ ಮನೋಧರ್ಮ ಹೊಂದಿದ್ದ ಅವನಿಗೆ ಪದವಿ ಗಳಿಸಲು ನಿಗದಿಮಾಡಿದ್ದ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳು ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲ, ಇದರಿಂದ ಏನೂ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಲಾರದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ಕಡೆ ತನ್ನ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಶ್ರಮವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದನು. ಅವನ ಅದೃಷ್ಟಕ್ಕೆ ಗಣಿಶಾಲೆಯ ಡೀನರಾಗಿದ್ದ ಡಾ. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಎಫ್. ಚ್ಯಾಂಡ್ಲರ್ ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ದೊರಕಿತು. ಇವನ ಮೇಧಾಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವನಿಗಿದ್ದ ಪರಿಶೋಧಕ ಬುದ್ಧಿಯನ್ನು ಚ್ಯಾಂಡ್ಲರ್ ಬೇಗನೆ ಗುರುತಿಸಿದರು. ಚಾಂಡ್ಲರ್ ತನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್

* ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ, ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570 006.

ಬಗ್ಗೆ ತೋರಿಸಿದ ವಾತ್ಸಲ್ಯ ಮತ್ತು ಸಹೃದಯತೆ ಎಷ್ಟು ಉನ್ನತವಾದದ್ದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಮುಂದೆ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ಗೌರವಾರ್ಥ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದ ಅನೇಕ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದು.

ಸ್ನಾತಕಪೂರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ತನ್ನ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ತಲ್ಲೀನನಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದನು. ಹಿಡಿದ ಕಾರ್ಯ ಎಷ್ಟೇ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದುದ್ದಾಗಿದ್ದರೂ ಧೃತಿಗೆಡದೆ ಆ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಯಗಳಿಸಲೇಬೇಕೆಂಬ ಛಲದಿಂದ ತನ್ನ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತಿದ್ದನು. ಯಾವುದೇ ಕೆಲಸಮಾಡುವಾಗ ಬರೀ ಸರಳದಾರಿ ಒಂದು ಇದೆ ಎಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ತೃಪ್ತಿಪಡೆದುಕೊಳ್ಳದೆ, ಆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಮಾರ್ಗ ಯಾವುದು ಎಂಬ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಅನಂತ ತೃಪ್ತಿ. ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್‌ನ ಸಹಪಾಠಿಯಾದ ಡಾ. ಮಾರ್ಕ್ಯೋಸ್ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಒಮ್ಮೆ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್‌ನನ್ನು ಡೀನರ ಕಚೇರಿಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದನಂತೆ. ಆಗ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ಒಂದು ಲಾರಿ ತುಂಬಾ ಖಾಲಿ ಶೀಷೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ನಿಂತಿದ್ದನಂತೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಂಡ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಶೀಷೆಗಳು ಏತಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕು? ಎಂದು ಕೇಳಿದನಂತೆ, ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ನಗರದಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲಾ ಬಾವಿಗಳ ನೀರಿನ ರಕಮು ಶೇಖರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದು ನೀರಿನ ವ್ಯಾಪಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದನಂತೆ! ಆದರೆ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನು ಪದವಿಗಾಗಿ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಯಾಗಿ ನೊಂದಾಯಿಸಿಕೊಂಡಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವುದು ವ್ಯರ್ಥವೆಂದು ಎಷ್ಟೇ ಹೇಳಿದರೂ ತಾನು ಆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿಯೇ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ ಎಂದು ಪಟ್ಟುಹಿಡಿದು ಕೂತನಂತೆ. ಅಂತೆಯೇ ಆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಲಂಬಿತ ಕಶ್ಮಲಗಳ ಮತ್ತು ರೋಗಜನಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದನು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ನಗರ ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾಖೆಯವರು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಎಲ್ಲಾ ಬಾವಿಗಳನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಿಸಿ ಮುಂದೆ ಆ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಆರೋಗ್ಯ ಕೆಡದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಯಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿಯೇ ಅವನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒಲವಿತ್ತಾದರೂ, ಪಠ್ಯೇತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ನೌಕಾದಳದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದೆಂದರೆ ಅವನಿಗೆ ತುಂಬಾ ಇಷ್ಟವಾದುದು. ಅಂತರ ಕಾಲೇಜುಗಳ ದೋಣಿಸಂದ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕಳುಹಿಸಿದ ಹೊಸಬರ ತಂಡದ ನಾಯಕನಾಗಿ ದೋಣಿ ನಡೆಸಿದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ನಾವಿಕನಿವನು. ಸದಾ ಹಸನ್ಮುಖಿ. ಚಿಕ್ಕವರು ದೊಡ್ಡವರು ಎನ್ನದೆ ಎಲ್ಲರೊಂದಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆರೆಯುವ ಸ್ನಿಗ್ಧ ಹೃದಯ. ಸ್ನೇಹಿತರ ಬಳಗ ಅಪಾರ.

ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ, ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಕೆಳ ಮ್ಯಾನ್

ಹಟ್ಟನ್‌ನ ಪೈನ್ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯನ್ನು ತೆರೆದನು. ಅವನಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿದುದು ರಚನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ, ಪದವಿಅಲ್ಲ. ತನ್ನದೇ ಆದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಮತ್ತು ಸಲಹೆಗಾರ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದನು. ಮೊದಮೊದಲು ಅಲ್ಲಿ ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು. ಒಮ್ಮೆ ಹೀಗೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ತನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನ ಸಮಾಧಾನಕ್ಕಾಗಿ ಆ ವಿಶ್ಲೇಷಿತ ರಕಮುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಇದ್ದ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ತರಿಸಿ ತನ್ನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿಕೊಂಡನು. ಆಗ ಆ ಎರಡೂ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೋಲದೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದವು. ಯುವಕ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನಿಗೆ ತನ್ನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಏನೋ ತಪ್ಪಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಅನುಮಾನವಾಗಿ ಆ ರಕಮುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಹಲವು ಬಾರಿ ಮಾಡಿದನು. ತನ್ನ ಸಹಪಾಠಿ ಮತ್ತು ಆತ್ಮೀಯ ಸ್ನೇಹಿತ ಡಾ. ಬೆಂಜಮಿನ್ ಜೊತೆ ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ದೀರ್ಘ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿ ತನ್ನ ಮೊದಲ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೇ ನಿಖರವಾದವು ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದನು. ಇದರಿಂದ ಇವನಿಗೆ ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಿರಾಕಿಗಳು ದೊರೆತರಲ್ಲದೆ ಇವನ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ನಂಬಿಕೆಯಿಡುವಂತಾಯಿತು. ಅವನ ಉದ್ದಿಮೆ ದಿನೇ ದಿನೇ ವೃದ್ಧಿಸಿ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಸ್ಥಿತಿಗೇರಿತು.

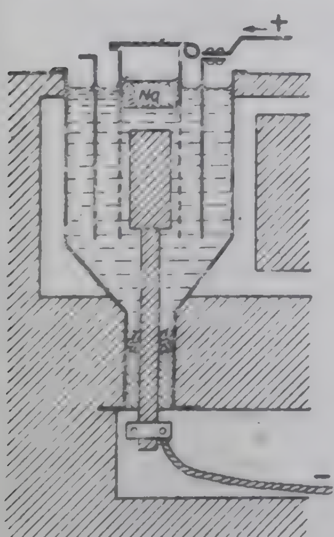
ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಶಾಲವಾಯಿತು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಚಿಕ್ಕದೆನಿಸಿತು. ಆಗ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮದ 20ನೇ ರಸ್ತೆಗೆ ವರ್ಗಾಸಿ ಅಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದನು. ಇಲ್ಲಿ ತನ್ನ ದೈನಂದಿನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮಧ್ಯ ಬಿಡುವುಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಪಕ್ರಮಿಸಿದನು. ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಉತ್ತೇಜನ ಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದವು. ಹೆಚ್ಚು ಹುಮ್ಮಸ್ಸಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯ ನಿರತನಾದನು. ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾವನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಬೈಡು ಅಥವಾ ಅದರ ತತ್ಸಮ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಿಸಿ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲೋಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅವನ ಹೊಸ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ 1886 ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಸನ್ನದು ದೊರೆಕಿತು. ಅವನ ಈ ವಿಧಾನವು ಹಿಂದಿನ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಧಕ್ಷವಾಗಿತ್ತಲ್ಲದೆ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಲೋಹದ ಬೆಲೆ ಕೂಡಲೇ ಕಡಿಮೆ ಆಗಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಒಂದು ಪೌಂಡು ಸೋಡಿಯಮ್ ಮೂರು ಕಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 25 ಸೆಂಟುಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವಂತಾಯಿತು. 1886ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 12ರಂದು ತನ್ನ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಫ್ರ್ಯಾಂಕ್ಲಿನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟನಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದನು. ಇದು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನ

ಸೆಳೆಯಿತು. ಈ ಹೊಸ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಬೇಡಿಕೆಗಳು ಬಂದವು. ಈ ನೂತನ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಮುಂದೆ ಫ್ರ್ಯಾಂಕಲಿನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಸ್ವರ್ಣ ಪದಕವನ್ನು ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಗೌರವಿಸಿತು.

ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ಹುಟ್ಟುವ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೆನ್ರಿ ಸೇಂಟ್‌ಕ್ಲೇರ್ ಡೆವಿಲ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಯುಗ್ಮ ಲವಣವನ್ನು ಸೋಡಿಯಮ್ ಲೋಹದಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಿಸಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಲೋಹವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದನು. ಆದರೆ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಒಂದು ಪೌಂಡು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ತಯಾರಿಸಲು ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ಮೂರು ಪೌಂಡು ಸೋಡಿಯಮ್ ಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಬೆಲೆ ಗಗನ ಮುಟ್ಟಿತ್ತು. ಅದರ ಬೆಲೆ ಕೆಳಗಿಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಷ್ಟೇ ಸಂಶೋಧಿಸಿದರೂ ತಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶಿತ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಯ ಪ್ರದರಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇದು 1886ರಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಬೆಲೆ 1856ರಲ್ಲಿ $ 180 ; 1857ರಲ್ಲಿ $ 60 ; 1883ರಲ್ಲಿ $ 18 ಇದ್ದುದ್ದು ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ವಿಧಾನ ಬಳಸಿದನಂತರ ಕೇವಲ ಅರ್ಧಡಾಲರಿಗೆ ಇಳಿಯಿತು. ಇಂತ ಅಮೋಘ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ ಕನಿಷ್ಠ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಉತ್ಪಾಧಿಸುವ ವಿನೂತನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ್ಯೂ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನ ಹೊಸ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಆರ್ಥಿಕ ನೆರವು ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗದಿರದು. ಉತ್ಸಾಹಕ್ಕೆ ತಣ್ಣೀರು ಎರಚಿದಂತಾಯಿತು. ನಿರಾಶೆಯ ಕಾರ್ಮೋಡ ಕವಿದಿತ್ತು. ಮುಂದೆ ದಾರಿ ಕಾಣದೆ 1886–87ರ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕಡೆ ಪ್ರಯಾಣ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಆದೇ ತಾನೆ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದ್ದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಅಂಡ್ ಕಂಪನಿಯ ಮ್ಯಾನೇಜಿಂಗ್ ಡೈರೆಕ್ಟರಾಗಿ ಅಧಿಕಾರವಹಿಸಿಕೊಂಡನು. ಮತ್ತೆ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರುತನಾದನು. ಅವನ ದಕ್ಷ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಅವನ ಕಂಪನಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್‌ಗೆ ವಿಶ್ವಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಆ ಲೋಹದ ಏಕಸ್ವಾಮ್ಯವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿತು. ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಕೇವಲ 85 ಸೆಂಟುಗಳಿಗೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಂತಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹಾಲ್‌ನ ವಿಧಾನ ಪ್ರಪಂಚದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿತ್ತು. ಮುಂದೆ 1891ರಲ್ಲಿ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಸೋಡಿಯಮ್‌ನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಾಗ್ಯೂ ಡೆವಿಲ್–ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ವಿಧಾನ ನಿರ್ನಾಮವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಆದಿ ಪರಿಶೋಧಕನಾಗಿದ್ದ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನ ಅಗ್ರಗಣ್ಯಸ್ಥಾನ ಚರಿತ್ರೆಯ ಪುಟಗಳಿಂದ ಅಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಈ ಭಾರಿ ಪೆಟ್ಟಿನಿಂದ ಕಂಪನಿ ತಳಮಳಗೊಂಡಿತು. ಕಂಪನಿಗೆ ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಹೊಣೆ ತನ್ನದು ಎಂದು ಕ್ಯಾಸ್ನರ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹಗಲಿರುಳೂ ದುಡಿತ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಕಡೆ ದೃಷ್ಟಿಹರಿಸಿದ. ಸಾವಯವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಚೆಲುವೆಕಾರಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಸಯನೈಡುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲೋಹದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಸಫಲನಾದನು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಇಂಗಾಲದ ಆನೋಡುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಳಿಕೆಯುಳ್ಳ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಆನೋಡುಗಳ ಬಳಿಕೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದುದು ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಸ್ನರನ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊಡುಗೆ.

ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಸ್ನರ್ ಕೊಡುಗೆ ಅಪಾರ. ಅವನಿಗೆ ಕೀರ್ತಿತಂದ ಅವನ ಹೊಸ ಕೈಗಾರಿಕಾ ವಿಧಾನಗಳು ಹಲವು. ಅವನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಹೊಸ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ, ಉಪಕರಣ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ ಚತುರತೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಕರಗಿದ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡ ಅಥವಾ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಶ್‌ನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೈಗಾರಿಕಾ ವಿಧಾನ ಕ್ಯಾಸ್ನರ್‌ನ ನೈಪುಣ್ಯತೆಗೆ ಸಾಕ್ಷಿ. 1891ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಸ್ನರ್ ಸೋಡಿಯಮ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಹೊಸ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಆ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಸ್ನರ್ ಹೆಸರಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣದ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಇದರಲ್ಲಿ ಜಲರಹಿತ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ತುಂಬುವರು. ಅನಿಲ ಜ್ವಾಲಕಗಳಿಂದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಕರಗಿಸುವರು. ಕೋಶದ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕ್ಯಾಥೋಡನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಘನರೂಪದ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾದಿಂದ ಅದನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿರಬೇಕು. ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಅದರ ಕರಗುವ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಅತಿಹೆಚ್ಚುತಾಪ ಇದ್ದರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲೋಹ ಕರಗಿದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಿ ಲೀನವಾಗಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಸ್ನರ್ ಯೋಚಿಸಿದ್ದನು. ಕ್ಯಾಥೋಡನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ನಿಕ್ಕಲಿನ ಟೊಳ್ಳು ಉರುಳೆಯು

ಆನೋಡಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಇದು ಆನೋಡನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಉರುಳೆಯಾಕಾರದ ತಂತಿ ಜಾಲಕದ ಸಂಪರ್ಕಪಡೆದಿರುವುದು. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯಾದಾಗ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲೋಹವನ್ನು ಆನೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗದ ಹಾಗೆ ತಡೆಯುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಜಾಲಕ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು. ವಿಭಜನಾ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಬಳಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹಗುರವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಅದು ಕರಗಿದ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದು. ನೀರು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಆನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವು. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನೀರಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಆವಿಯಾಗಿ ಉಳಿದ ಭಾಗ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ವಿದ್ಯುದ್ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು :

$$2Na^+ + 2e^- \longrightarrow 2Na$$
$$2OH^- \longrightarrow \tfrac{1}{2}O_2 + H_2O + 2e^-$$
$$H_2O \longrightarrow H_2 + \tfrac{1}{2}O_2$$
$$2NaOH \longrightarrow [2Na + H_2] + O_2$$

(ಕ್ಯಾಥೋಡ್) (ಆನೋಡ್)

ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕಾಸ್ಟಿಕ್‌ಸೋಡ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ 1894 ರಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಸನ್ನದು ಪಡೆದನು. ಅಲ್ಲಾಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ಮತ್ತು ಮರ್ಕ್ಯುರಿ ಕಾಥೋಡನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಈ ವಿಧಾನವೂ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನ ಚತುರತೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಆಸ್ಟ್ರೀಯಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಾರ್ಲ್ ಕೆಲ್‌ನರನೂ ಸಹ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಇಬ್ಬರ ವಿಧಾನಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್–ಕೆಲ್‌ನರ್ ವಿಧಾನವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಕ್ಲೋರಿನ್, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್.

$$2Na^+ + 2Cl^- + 2H_2O \longrightarrow 2Na^+ + 2OH^- + H_2 + Cl_2$$

ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಆನೋಡಿನ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಕ್ಲೋರಿನ್, ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಬಳಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತಿಮುಖ್ಯ. ಆದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್–ಕೆಲ್‌ನರ್ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ

ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿ ಹೆಸರು ಪಡೆದರು.

ಕ್ಯಾಸನರ್–ಕೆಲ್‌ನರ್ ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ ತಮ್ಮ ವಿಧಾನಗಳ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಹಕ್ಕನ್ನು ಸಾಲ್ವೆ ಕಂಪನಿಗೆ ಮಾರಾಟ ಮಾಡಿದರು. 1897 ರಲ್ಲಿ ನೈಯಾಗರಾ ಫಾಲ್ಸ್ ಬಳಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಖಾನೆಗೆ ಮೆಥೀಸನ್ ಆಲ್ಕಲಿ ವರ್ಕ್ಸ್ ಅವರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನದ ಅಮೆರಿಕದ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಸನ್ನದಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಬಂತು. ಈ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್‌ನ ಅಲ್ಲಾಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ ವಿಧಾನವು ಅವಿಶ್ರಾಂತವಾಗಿ 1960ರ ವರೆಗೂ ನಡೆಯಿತು. ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್‌ನ ಕಾಸ್ಟಿಕ್‌ಸೋಡಾದಿಂದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವೂ ಕೂಡ ಅತ್ಯಂತ ದೀರ್ಘವಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಜೀವನ ಪಡೆದಿದ್ದಿತು. 1891 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಅದು ತನ್ನ ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು 1952 ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಬಾರಿಗೆ ನಡೆಸಿತು. ಈ ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳು ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೌಲ್ಯ ಮತ್ತು ದೃಢತೆಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಗಳಾಗಿವೆ. ಕೇವಲ ಮೂರು–ಅರ್ಧ ಡಾಲರ್ ಬೆಲೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನ ವಿಧಾನ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು 40 ಡಾಲರ್ ಬೆಲೆಯ ಕಾಸ್ಟಿಕ್‌ಸೋಡವನ್ನೂ, 50 ಡಾಲರ್ ಬೆಲೆಯ ಚೆಲುವೆ ಪುಡಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅದೇ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾದಿಂದ 1000 ಡಾಲರ್ ಬೆಲೆಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲೋಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನು ಎಷ್ಟೊಂದು ಲಾಭದಾಯಕ ಉದ್ಯಮಗಳನ್ನು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಅರ್ಪಿಸಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು.

1898ರ ವೇಳೆಗೆ ಕ್ಯಾಸನರನ ಆರೋಗ್ಯ ಕೆಡುತ್ತಾ ಬಂದಿತು. ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಫ್ಲಾರಿಡಾದಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲವನ್ನು ಆ ವರ್ಷ ಕಳೆದನು. ನಂತರ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ಸಾರಾನಾಕ್‌ಗೆ ಮರಳಿದ. ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಿಂದಲೂ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದಲೂ ಅವನ ಆರೋಗ್ಯ ಸರಿಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ಕಾಹಿಲೆ ಗುಣವಾಗಲಿಲ್ಲ. 1899ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 11 ರಂದು, ತನ್ನ 41ನೇ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬವನ್ನು ಆಚರಿಸಿದ ಒಂದು ತಿಂಗಳ ನಂತರ, ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಸಾರಾನಾಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯರೋಗದಿಂದ ನಿಧನನಾದನು. ಇವನ ತಂದೆ ಮತ್ತು ಇಬ್ಬರು ಸಹೋದರರೂ ಈ ಮುಂಚೆ ಕ್ಷಯರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿದ್ದರು. ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್‌ಗೆ ಮಕ್ಕಳಿರಲಿಲ್ಲ. ಪತ್ನಿ, ಗೌರವಿಸುವ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಪಾರ ದತ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಂದೆ ಬಿಟ್ಟು ಚಿಕ್ಕವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಕಣ್ಮರೆಯಾದ ಮಹಾ ಸಾಧಕನಿವನು.

ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯಾವ್‌ಮೇಯರ್ ಸಭಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಂಚಿನ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನ ತಾಂತ್ರಿಕ ನೈಪುಣ್ಯ ಪ್ರಾಪ್ತಿಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಹಾಕಿಸಿ ಗೌರವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ಅನೇಕ ಯುವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅದು ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ ನೇತಾರ ಅಂತೆಯೇ ಅಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ನಾಯಕನೂ ಕ್ಯಾಸ್‌ನರ್ ಆಗಿದ್ದನೆಂದು ಲೀಹ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಜೆ. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ರಿಚರ್ಡ್ಸ್ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಮಹಾಸಂಘದ ಹೆಸರಾಂತ ನಿಯತಕಾಲಿಕವು ಕ್ಯಾಸ್‌ನರನ ಅಕಾಲಮರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂತಾಪ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾ ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದೆ: “ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಪಾದನಾ ಉದ್ಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಜ್ಞಾನ ಪ್ರಭೆಯನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬೀರಿ ಬೆಳಗಿಸಿದಾತ; ಜನಾನುರಾಗಿ; ಹಾಸ್ಯಪ್ರಿಯ; ದಯಾಳು; ಉದಾರಿ ”.

ಡಾ. ಮೀರಾ ರಾವ್*

ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆಯ ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾತ್ರ

ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಹೊಂದುವ ರಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನ. ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಆದಷ್ಟು ಫಲಪ್ರದಾಯಕವಾಗುವಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವು ರಸಾಯನಿಕಶಾಸ್ತ್ರ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ತತ್ವವನ್ನು ಇರುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಈ ವಿಶಾಲವಾದ ಶಿಸ್ತುಪಾಲನೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳೇನೆಂದರೆ: ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ತಯಾರಿಕಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು; ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಆಹಾರಗಳ ಪೌಷ್ಠಿಕತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವು ಆಹಾರವು ಬೆಳೆವಾಗಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಮಾಂಸಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿ ಜನನವಾದಾಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದು ಮಾನವನ ಊಟದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗಾಣುವುದು.

ಆಹಾರವು ಬರಿಯ ಹಸಿವನ್ನು ಹಿಂಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಬೇಕಾದ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒದಗಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರಕ್ಕೂ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೂ ನಿಕಟಸಂಬಂಧವಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆರೋಗ್ಯ ವಿಷಯದ ವಿಕಾಸಗಳಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶಗಳೂ, ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರ, ಪ್ರಮಾಣಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆ, ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳು, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೆಂಗಸರಿಗೂ ಹಾಗೂ ಗಂಡಸರಿಗೂ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟದ ಶ್ರಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವಂತಹ ಉದ್ಯೋಗಗಳಿಗೂ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಹಾಗೂ ಗರ್ಭಿಣಿ ಮತ್ತು ಹಾಲುಣಿಸುವ ತಾಯಂದಿರಿಗೂ ಬೇಕಾದ

---

* ಡಾ. ಮೀರಾ ರಾವ್, ಅಸೋಸಿಯೇಟ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್, ಗೃಹವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲೇಜು, ಧಾರವಾಡ.

ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಯಾವವೆಂದರೆ: ಸಸಾರಜನಕ, ಶರ್ಕರ, ಪಿಷ್ಟ, ಮೇದಸ್ಸು, ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹ ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಹಾಗೂ ಖನಿಜ ಲವಣಗಳು. ನಿರ್ಧರಿತವಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ದೊರಕಿಸುವುದೇ ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗುರಿ.

ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆ

ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದು ಒದಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೂ ಸಿಗುವ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರವೂ ಮಿತಿಯಾಗತೊಡಗುವುದು. ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸು ವುದರಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಪ್ರಗತಿಯ ಒಡಗೂಡಿ ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯು ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರವು ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದಕ್ಕಿಂತಾ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣ ದಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲೂ ಅಥವಾ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯಿದ್ದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆಯ ರೋಗಗಳ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಕಂಡುಬರುವುವು. ಸಣ್ಣ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಯುವ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದರೆ: ದೇಹದ ಹಾಗೂ ಮೆದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣು, ತುಟಿ, ನಾಲಿಗೆ, ಚರ್ಮ, ಕೂದಲು, ಎಲುಬು ಈ ಎಲ್ಲ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಜೀವಕಣಗಳು ನಾಶವಾಗಿ ಅನಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುವು. ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾದನಂತರ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಅಭಾವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಇವು: ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ದೇಹಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು, ದೇಹವು ಅಂಟು ರೋಗಗಳಿಗೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಈಡಾಗುವುದು, ಹಾಗೂ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನಿರುತ್ಸಾಹ, ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ದೇಹದ ಬಳಲುವಿಕೆ, ಆಹಾರದ ಅಭಾವವು ಅಪಾರ ವೇದನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಆರ್ಥಿಕ ಆದಾಯವುಳ್ಳ ಕೆಲವರು ಮಾತ್ರ ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಿ ಸ್ಥೂಲತೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗಗಳಿಂದ ನರಳುವರು. ಜನತೆಗೆ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳು ಅಸಮಾನವಾಗಿ ದೊರಕುವುದರಿಂದ ನ್ಯೂನ ಪೋಷಣೆಗೆ ಇದೂ ಒಂದು ಕಾರಣ.

ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಪಾತ್ರ

ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಉದ್ದೇಶ ಗಳು ಹಲವು. ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಕೊಯ್ಲುಮಾಡಿದ ನಂತರ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಕೆಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವಾಗ ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು. ಹೊಸ

ನಮೂನೆಯ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಜನರ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು. ವಿಷವಸ್ತುಗಳು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದಾಗ ಆಗುವ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು, ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು. ಉದಾ: ಮಸಾಲೆ ಸಾಮಾನು, ಚಹ, ಕಾಫಿ, ಕೋಕೋ ಪುಡಿ ಮುಂತಾದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಮಾರುವುದರಿಂದ ಭಾರತ ದೇಶಕ್ಕೆ ಆರ್ಥಿಕ ಲಾಭವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಬೆಳೆಯಾದ ನಂತರ ಆಹಾರವು ಪಕ್ಷಿ, ಇಲಿ, ಹೆಗ್ಗಣ, ಕ್ರಿಮಿಕೀಟ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಅಪಾರ ನಷ್ಟ ಹೊಂದುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳೂ ಒಡಗೂಡಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧವಾದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ದಾಸ್ತಾನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಹಕಾರವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಬಡ ಕೃಷಿಕನ ಆದಾಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು. ಕುಯ್ಲು ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಆಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳೇನೆಂದರೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಗ್ರಾಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುಡಾಣಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಹಗೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಬೂಷ್ಟ್, ಕ್ರಿಮಿಕೀಟ ಇಲಿ ಮುಂತಾದುವುಗಳು ಅಂಟದಂತೆ ಹೊಸ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವುದು, ಹಾಗೂ ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಾಂಗ್ರಹಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೊಸ ತಂತ್ರಗಳಿಂದ ಸುಧಾರಿಸಬೇಕು. ಸಂಶೋಧನಾ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ನವ ಸಾಂಗ್ರಹಿಕ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಗೆ ದೊರಕಬೇಕು ಹಾಗೂ ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗೆ ಒಪ್ಪುವಂತಿರಬೇಕು.

ಆಹಾರವು ಸಂಗ್ರಹಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಮಾಣಿಕ ಹಾಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು. ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಕಿ ಗಿರಣಿಗಳನ್ನು ನವೀನ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸುಧಾರಿಸಿದರೆ ಗಿರಣಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಆಹಾರದ ನಷ್ಟವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಅಭಾವವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ವಾತಾವರಣವುಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಣ್ಣು, ತರಕಾರಿ, ಮಾಂಸ, ಮೀನು, ಮೊಟ್ಟೆ, ಹಾಲು ಈ ಆಹಾರಗಳು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇಂತಹ ಆಹಾರಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಜನರ ಕೈಸೇರುವ ಮುನ್ನ ಆಗುವ ಕೆಡುಕನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸರಿಯಾದ ಡಬ್ಬಿ, ಸೀಸೆ, ಪೊಟ್ಟಣಗಳು ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಆಹಾರ

ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಜನರಿಗೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಲುಪಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿದಲ್ಲಿ ಸಾಂಗ್ರಹಿಕ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಹಂಚುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡ ಬಹುದು.

ಸುಗ್ಗಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿ ಇತರ ಬೇಗ ಕೆಡುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಜನತೆಗೆ ಬೇಕಾದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶೇಖರಣಾ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೊಯ್ಲನ್ನು ಬಹುಕಾಲ ಕಾಪಾಗಿ ಉಳಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ವಿರಳ ತಳಿಗಳ ಹಣ್ಣು, ತರಕಾರಿ ಹಾಗೂ ಮೀನುಗಳನ್ನು ವಿದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವುದರಿಂದ ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದು.

ಆಹಾರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು

ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಜನತೆಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಸಾರಜನಕಭರಿತ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ಕೊರತೆ ಅಪಾರವಾಗಿದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಆಹಾರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯಾಲಯಗಳು ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿವೆ :

1. ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುವಂತಹ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಪೌಷ್ಟಿಕರವಾದ ತಳಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕೃಷಿಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುವುದು.

2. ಹಸು, ಎಮ್ಮೆ, ಆಡು, ಕೋಳಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಮೇವಿನ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಮನುಷ್ಯರ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಮಾಂಸ, ಹಾಲು, ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.

3. ಸುಧಾರಿಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ದೊರಕುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮೀನು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಖಾದ್ಯಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲ ಸಸಾರಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿದರೆ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪನ್ನವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆಯೇ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆರ್ಥಿಕ ಲಾಭವು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಮೀನು ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಮೀನಿನಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳೂ ಪ್ರಗತಿಹೊಂದಬೇಕು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಮೀನನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವವೆಂದರೆ ಉಪ್ಪು ಹಾಕಿ ಒಣಗಿಸುವುದು, ಉಪ್ಪಿನ ಕಾಯಿ ಮಾಡುವುದು, ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಅರೆ ಬೇಯುವಂತೆ ಒಣಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವುದು. ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿವೆ. ಕ್ಯಾನಿಂಗ್, ಬರ್ಫಿನಲ್ಲಿ ಶೀತಗೊಳಿಸುವುದು, ಭರಣಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುವುದು, ಇವು ಹೊಸ ನಮೂನೆಯ ಶೇಖರಣಾ ವಿಧಾನಗಳು. ಕೆಲವು

ತಳಿಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸಸಾರಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇತರ ಖಾದ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

4. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳಿಂದ ಉತ್ತಮ ಸಸಾರಜನಕವುಳ್ಳ ಖಾದ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಸಾರಜನಕವು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅವಶ್ಯವಾದ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಸಮತೂಕದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಸಸಾರಜನಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲವು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಯೋ ಇನ್ನೊಂದು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲವು ಸಂಮೃದ್ಧಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಇವೆರಡು ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಸಸಾರಜನಕವು ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಲೈಸೀನ್, ಥ್ರಿಯೋನೀನ್, ಮಿಥೈಯೊನೀನ್ ಮತ್ತು ಟ್ರಿಪ್ಟೋಫೇನ್ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಕೊರತೆ ಇರುವುದು. ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳನ್ನು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಮಿಶ್ರಪಡಿಸಿ ಉತ್ತಮ ಸಸಾರಜನಕವುಳ್ಳ ನವೀನ ಖಾದ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಸಾರಜನಕ-ಭರಿತ ಖಾದ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಇತರ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶಗಳೇ ಆಗಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆಯೋ ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಕಾಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಬಹುದು.

ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳ ಹಿಪ್ಪೆಯ ಸಸಾರಜನಕಗಳು ಇದುವರೆಗೆ ಮಾನವನ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ದನಕರುಗಳ ಮೇವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಗೊಬ್ಬರದಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿದೆ. ಭಾರತದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೇಂಗಾ ಬೀಜ, ಎಳ್ಳು, ಹತ್ತಿ ಬೀಜ, ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಗಾಣದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಹಿಂಡಿದ ಮೇಲೆ ಉಳಿದ ಸಸಾರಜನಕ ಭರಿತ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದರೆ ನ್ಯೂನಪೋಷಣೆಯು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿವಾರಣೆಯಾಗುವುದು. ಸಸ್ಯಮೂಲ ಸಸಾರಜನಕ ಭರಿತ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಭೂಮಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲ ಸಸಾರಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನಮಾಡಲು ಐದರಷ್ಟು ಭೂಮಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯಾಹಾರದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಖಾದ್ಯಗಳು ಕಡಿಮೆ ಧರವಾದುದು, ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಸಲು ಬೇಕಾದ ವೇಳೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯು ಮಿತವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದ ಜನತೆಗೆ ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲ ಆಹಾರಕ್ಕಿಂತ ಸಸ್ಯಾಹಾರದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಖಾದ್ಯಗಳೇ ಒಪ್ಪಿತವಾಗಿವೆ.

ನವೀನ ಆಹಾರಗಳು

ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಬಂದಿರುವ ಕೆಲವು ನವೀನ ಆಹಾರಗಳಾವುವೆಂದರೆ :

ಹಾಲಿನ ಬದಲಾಗಿ ಕೊಡಬಹುದಾದ ಸಣ್ಣಮಕ್ಕಳ ಆಹಾರ: ಇದು ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟದ್ದಾದರೂ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಸುವಿನ ಹಾಲಿನ ಸಸಾರಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿದೆ. ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ ಇರುವ ಹಾಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕೊರತೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಹಂಚುವುದು. ಇಂತಹ ಆಹಾರವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೊಡಲು ಹಾಲಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಪುಡಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಸಿಗುವುದು. ಇದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಶಿಶುಪಾಲನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಹಾಲು ಬಿಡಿಸಿದ ಮಕ್ಕಳ ಆಹಾರಗಳು: ಒಂದರಿಂದ ಮೂರು ವರ್ಷದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದಿನದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ಸಸಾರಜನಕವು ಒದಗಬೇಕು. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಖಾದ್ಯಗಳು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅರಬೇಯಿಸಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಒಣಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿರಬಹುದು.

ಸಹಜವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಪ್ರಬಲವಾದ ಪ್ರೋಟೀನು: ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಎಣ್ಣೆಬೀಜಗಳ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾದ ಸಸಾರಜನಕದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶೇಕಡಾ 95ರಷ್ಟು ಸಸಾರಜನಕವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಸಾರಜನಕಭರಿತ ಖಾದ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಖಾದ್ಯಗಳು ರೋಗಿಗಳ ಆಹಾರಗಳಿಗೂ ಉತ್ತಮ. ಇಂಥ ಕೆಲ ಖಾದ್ಯಗಳು ಆದಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಚನವಾಗಲೆಂದು ರಸಾಯನಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಮಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ ಸಸಾರಜನಕವುಳ್ಳ ಬಿಸ್ಕೆಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಆಹಾರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಿಂದ ಜನತೆಯ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಮಾಡುವುದು ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ, ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ, ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರವೇನೆಂದರೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಿರುವ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವುದು, ಇರುವ ಆಹಾರಗಳ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಅಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ರಸಾಯನಿಕ ರೂಪದಿಂದಲೂ ಕ್ರಮಗಳಿಂದಲೂ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಆಹಾರದ ಸಾಗಣಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಂಚುವಿಕೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿ, ಮಾನವನಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಎಲ್ಲ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಡಾ. ಡಿ. ಚನ್ನೇಗೌಡ*

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್

ವೈರಸ್‌ಗಳೆಂಬ (ನಂಜು) ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರವನ್ನು ಧಾಳಿಮಾಡಿದಾಗ ಅವುಗಳಿಂದಾಗಬಹುದಾದ ಸೋಂಕನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ದೇಹದ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುವ ಕಡಿಮೆ ಅಣುತೂಕದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಗೆ "ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಒಂದು ಬಗೆಯ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಉದ್ಭವಗೊಂಡ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಬೇರೆ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಧಾಳಿಗೆ ಅಡಚಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ (ಇಂಟರ್‌ಫಿಯರ್). ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇವುಗಳನ್ನು "ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು" ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು 25 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಲಂಡನ್‌ನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಆಲಿಕ್ ಇಸಾಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಜೆ ಲಿಂಡೆಮನ್ (1957) ಎಂಬ ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಅರ್ಬುದರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯೂ ಇದೆ ಎಂದು ಕ್ರಮೇಣ ತಿಳಿದಾಗ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಮುಖರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದವು. ಇವುಗಳು ಅರ್ಬುದರೋಗ ನಿರೋಧನೆಗೆ ವರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಯಿತು. ಇವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ದೊಡ್ಡ ಔಷಧ ತಯಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಪೈಪೋಟಿ ಆರಂಭಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಕೋಟಿಯಾಂತರ ಡಾಲರ್ ಹಣ ಖರ್ಚುಮಾಡತೊಡಗಿದರು. ಈ 25 ವರ್ಷಗಳ ಸತತ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷತೆ, ಅವು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಬೀರುವ ರೀತಿ, ಅಣುರಚನೆ ಇವೇ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆತಿದೆಯಾದರೂ,

---

* ಡಾ|| ಡಿ. ಚನ್ನೇಗೌಡ, ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570006 ಈಗ ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿಯ ಕೀಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಫಾನ್ ಹಂಬೋಲ್ಟ್ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರ ಪಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದ್ದರು ಕೂಡ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಔಷಧವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಹಲವು (1) ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸಾಗಿತು; (2) ಎರಡನೆಯದಾಗಿ. ಬೇರೆ ಔಷಧಗಳಂತೆ, ಬೇರೆ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಮತ್ತೊಂದು ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಲಾರದು. ಉದಾ. ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬೇಕಾದರೆ ಮನುಷ್ಯನ ಕೋಶಗಳಿಂದಲೇ ಪಡೆದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಆಗಿರಬೇಕು; ಮತ್ತು (3) ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ಇವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ. ಉದಾ. ಜ್ವರ, ಅಸ್ವಸ್ಥತೆ, ಶರೀರದ ತೂಕ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ, ಪೆರಿಕ್ಸಿಯಾ, ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳ ವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಅಣುತೂಕದ (ಸುಮಾರು 20,000 ಡಾಲ್ಟನ್‌ನಿಂದ 26,000 ಡಾಲ್ಟನ್) ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು. ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ ಇವು ಗ್ಲೈಕೋಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು (ಶೇಕಡ ಸುಮಾರು 4-5 ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ಶರ್ಕರಗಳು ಇವುಗಳ ಜೊತೆ ಕೋವೆಲೆಂಟ್ ಬಂಧದಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ). ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅಸಮಾನತೆ ಅವುಗಳ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ರೀತಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ರಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆಯೋ ಇನ್ನೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ.

ನಾಮಕರಣ : ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವ ಕೋಶದ ಬಗೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. (1) ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್; Le, Type I ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ (ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್ ಎಂಬ ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದವು), (2) ಫಿಬ್ರೊಬ್ಲ್ಯಾಸ್ಟ್; F, Type I ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ (ಫಿಬ್ರೊಬ್ಲ್ಯಾಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದವು); ಮತ್ತು (3) ಇಮ್ಯೂನ್, Type II ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು (ಲಿಂಫಾಯಿಡ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ವಿಭಾಗಜನಕದಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದವು). ಆದರೆ ನಂತರದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಕೋಶಗಳು ಈ ಎಲ್ಲಾ ಮೂರುತರಹದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತೆ ಎಂದು ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾಗಿ ನಾಮಕರಣಮಾಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ

ವಾಯಿತು. ಇವುಗಳನ್ನು ನಾಮಕರಣಮಾಡಲು 1980ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿತು. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು IFN ಎಂಬ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಯ ಮೂಲವನ್ನು ಈ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಉದಾ. HuIFN (ಮನುಷ್ಯನ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್), BoIFN (ದನದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್, Bovine ಎಂಬ ಪದದಿಂದ), Rat IFN (ಇಲಿಯ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್) ಮುಂತಾಗಿ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಸ ನಾಮಕರಣರೀತ್ಯಾ, ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧಕಜನಕ ನಿಖರತೆಯ ಮೇಲೆ α, β, ಮತ್ತು γ ಎಂಬ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ; IFN–α, IFN–β, ಮತ್ತು IFN–γ. ಇವುಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್ (Le, Type I), ಫಿಬ್ರೊಬ್ಲಾಸ್ಟ್ (F, TypeI), ಮತ್ತು ಇಮ್ಯೂನ್ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಎಂಬ ಹಳೆಯ ನಾಮಕರಣಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಯಾವುದೇ ಒಳಗುಂಪಿನ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳ ಮುಂದಿನ ಅಂಕಿಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು, ಉದಾ. IFN–α_1, IFN–β_3, ಮೊದಲಾಗಿ.

IFN–α ಮತ್ತು IFN–β ಗಳು ಆಮ್ಲಾಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯೂ (pH 2ರಲ್ಲಿ) ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು 60° ಸೆಂ.ಗ್ರೇ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 30 ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ಕಾಯಿಸಿದರೂ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಶಕ್ತಿ ನಾಶವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ IFN–γ ಬಹಳವಾಗಿ ಅಸ್ಥಿರವಾದ ವಸ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇದನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯ ತನಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. IFN–α ಮತ್ತು IFN–β ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಶುದ್ಧರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉದಾ. ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್‌ಗಳು, ಫಿಬ್ರೊಬ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳು, ಲಿಂಫಾಯಿಡ್, ಮತ್ತು ಎಪಿಥೇಲಿಯಲ್ ಕೋಶಗಳು ಮುಂತಾಗಿ. ಸಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಲ್ಯೂಕೋಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಫಿಬ್ರೊಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ರಚನೆ : ಮನುಷ್ಯನ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–αಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದನ್ನೊಂದನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಹೋಲುವ ಸುಮಾರು ಹನ್ನೆರಡು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಈವರೆಗೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. IFN–α_1, IFN–α_2, IFN–α_3,....IFN–α_{12} ಎಂಬುದಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವುಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು, ಅವುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನ್‌ಗಳ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ, ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ (1980). ಈ ಎಲ್ಲಾ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್

2

ಗಳು ಅವುಗಳ ಅಣುರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನೊಂದನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು 166 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಯಿಂದಾಗಿವೆ. ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ IFN-α_1 ರ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

Cys–Asp–Leu–Pro–Glu–Thr–His–Ser–Leu–Asp^{10}–
–Asn–Arg–Arg–Thr–Leu–Met–Leu–Leu–Gla–Gln^{20}–
–Met–Ser–Arg–Ile–Ser–Pro–Ser–Ser–Cys–Leu^{30}–
–Mer–Asp–Arg–His–Asp–Phe–Gly–Phe–Pro–Gln^{40}–
–Glu–Glu–Phe–Asp–Gly–Asn–Gln–Phe–Gln–Lys^{50}–
–Ala–Pro–Ala–Ile–Ser–Val–Leu–His–Gln–Leu^{60}–
–Ile–Gln–Gln–Ile–Phe–Asn–Leu–Asn–Thr–Thr^{70}–
–Lys–Asp–Ser–Ser–Ala–Ala–Trp–Asp–Glu–Asp^{80}–
–Leu–Leu–Asp–Lys–Phe–Cys–Thr–Glu–Leu–Tyr^{90}–
–Gln–Gln–Leu–Asn–Asp–Leu–Glu–Ala–Csy–Val^{100}–
–Met–Gln–Glu–Glu–Arg–Val–Gly–Gln–Thr–Pro^{110}–
–Leu–Met–Asn–Ala–Asp–Ser–Ile–Leu–Ala–Val^{120}–
–Lys–Lys–Tyr–Phe–Arg–Arg–Ile–Thr–Leu–Tyı^{130}–
–Leu–Thr–Gln–Lys–Lys–Tyr–Ser–Pro–Cys–Ala^{140}–
–Trp–Glu–Val–Val–Arg–Ala–Glu–Ile–Met–Arg^{150}–
–Ser–Leu–Ser–Leu–Ser–Thr–Asn–Leu–Gln–Glu^{160}–
–Arg–Leu–Arg–Arg–Lys–Glu^{166}–

ಚಿತ್ರ 1. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್—α_1 ರಲ್ಲಿ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣಾವಿನ್ಯಾಸ

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–β ವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫಿಬ್ರೊಬ್ಲ್ಯಾಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ; ಫಿಬ್ರೊಬ್ಲ್ಯಾಸ್ಟ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಪಾಲಿ–ಸಿ. ಆರ್.ಎನ್ ಐ.ನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದರಿಂದ IFN–β ವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಮನುಷ್ಯನ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–β ದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು (ಚಿತ್ರ 2) 1980ರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇದು ಕೂಡ 166 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಯಿಂದಾಗಿದೆ.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–α ಮತ್ತು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–β ಎರಡೂ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ 166 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದಾಗಿದ್ದರೂ ಇವು ಅವುಗಳ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಗ ಮತ್ತು ಜೋಡಣೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಅಸಮಾನತೆ

Met–Ser–Tyr–Asn–Leu–Leu–Gly–Phe–Leu–Gln^{10}–
–Arg–Ser–Ser–Asn–Phe–Gln–Cys–Gln–Lys–Leu^{20}–
–Leu–Trp–Gln–Leu–Asn–Gly–Arg–Leu–Glu–Tyr^{30}–
–Cys–Leu–Lys–Asp–Arg–Met–Asn–Phe–Asp–Ile^{40}–
–Pro–Glu–Glu–Ile–Lys–Gln–Leu–Gln–Gln–Phe^{50}–
–Gln–Lys–Glu–Asp–Ala–Ala–Leu–Thr–Ile–Tyr^{60}–
–Glu–Met–Leu–Gln–Asn–Ile–Phe–Ala–Ile–Phe^{70}–
–Arg–Gln–Asp–Ser–Ser–Ser–Thr–Gly–Trp–Asn^{80}–
–Glu–Thr–Ile–Val–Glu–Asn–Leu–Leu–Ala–Asn^{90}–
–Val–Tyr–His–Gln–Ile–Asn–His–Leu–Lys–Thr^{100}–
–Val–Leu–Glu–Glu–Lys–Leu–Glu–Lys–Glu–Asp^{110}–
–Phe–Thr–Arg–Gly–Lys–Leu–Met–Ser–Ser–Leu^{120}–
–His–Leu–Lys–Arg–Tyr–Tyr–Gly–Arg–Ile–Leu^{130}–
–His–Tyr–Leu–Lys–Ala–Lys–Glu–Tyr–Ser–His^{140}–
–Cys–Ala–Trp–Thr–Ile–Ile–Val–Arg–Val–Glu^{150}–
–Leu–Arg–Asn–Phe–Tyr–Phe–Ile–Asn–Arg–Ilu^{160}–
–Thr–Gly–Tyr–Leu–Arg–Asn^{166}

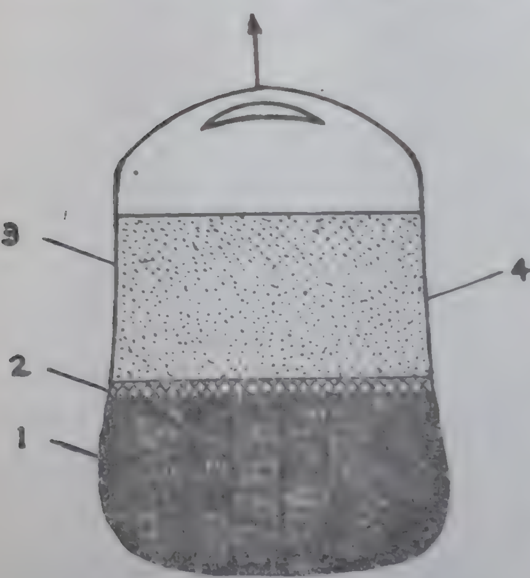
ಚಿತ್ರ 2. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–β ದಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣಾವಿನ್ಯಾಸ

ಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 29 ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಮಾನತೆ ಇದ್ದು ಉಳಿದದ್ದು ಅಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ತಿಳಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಈ ಎರಡು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು (IFN–α ಮತ್ತು IFN–β) ಒಂದನ್ನೊಂದು ಪರಸ್ಪರ ಬಹುವಾಗಿ ಹೋಲುವ ಬೇರೆಬೇರೆ ಜೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಎರಡು ಜೀನ್‌ಗಳು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀನ್‌ನಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿವೆ ಎಂಬುದು. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಭಾಗದ ಅಣುರಚನೆ ಬಗ್ಗೆ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ವಿವರಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದರು, ಅವುಗಳ ಶರ್ಕರದ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–γ ವನ್ನು ಲಿಂಫಾಯಿಡ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಜನಕದಿಂದ ಗ್ರಾಹಿಸ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ವಿಭಾಗಜನಕದಿಂದ (ಮಿಟೊಜನ್) ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದರಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದು ಕೋಶಗಳ ಇಮ್ಯೂನ್ ಮಂಡಲ ದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು ಇನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿಲ್ಲ. ಇದರ ಅಸ್ಥಿರತೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗ

ದಿರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವಲ್ಲಿನ ಕಷ್ಟದಿಂದಾಗಿ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದಿಲ್ಲ. ಇದರ N–ತುದಿಯ 20 ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ರೀತಿ ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದು ಶರೀರದ ಇಮ್ಯೂನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹದಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ IFN–α ಮತ್ತು IFN–β ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸುಮಾರು 1000 ದಿಂದ 10,000 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ಅರ್ಬುದ ರೋಗದ ಕೋಶಗಳ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಯುವಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ. ಸಂಧಿವಾತ ರೋಗಿಗಳ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗವನ್ನು ಗುಣ ಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯೋಗ ಅಪಾರ ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ತಯಾರಿಕೆ : IFN–α ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಭಾರಿಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಬೇರೆ ಎಲ್ಲಾ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್ ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣಗಳಿಗೆ ಸೆಂಡಾಯ್ ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ಸೋಂಕುತಗುಲಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳು ರೋಗಿಗಳ ರಕ್ತಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅವು ದೇಹಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗಿಯೂ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳನ್ನು ರಕ್ತ ಸಂಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ರಕ್ತದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿ, ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದಕೋಸ್ಕರ ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಭ್ರಮಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ (ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜ್) ತಿರುಗಿಸುವುದರಿಂದ ಮೂರು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 3). ಮಧ್ಯದ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್ ಜೀವಕಣಗಳ ಪದರವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ, ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಸೆಂಡಾಯ್ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಸೋಂಕು ಬಡಿಸಿದರೆ ಈ ಜೀವಕಣಗಳು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–α ವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ. ನಾನೂರು



ಚಿತ್ರ 3

1. ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳು 2. ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್‌ಗಳು 3. ರಕ್ತದ ಪ್ಲೇಟ್‌ಲೆಟ್‌ಗಳು 4. ಪ್ಲಾಸ್ಮ

ಮಿಲಿಲೀಟರ್ ರಕ್ತದಿಂದ ನಡೆಯಬಹುದಾದ ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್ ಕೋಶಗಳು ಸುಮಾರು ಎರಡು ಮಿಲಿಯನ್ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನಗಳಷ್ಟು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–α ವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಫಿನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸುಮಾರು 10^{11} ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನಗಳಷ್ಟು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್–α ವನ್ನು 1976ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ತಯಾರಿಸಿದರು.

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನೊಕ್ಲೋನಲ್ ಪ್ರತಿರೊಧಕ, ಟಿಸ್ಯುಕಲ್ಚರ್, ಮತ್ತು ರಿಕಾಂಭಿನೆಂಟ್ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ತಂತ್ರವನ್ನಳವಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಹಲವು ಔಷಧ ತಯಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಕೋಟಿಯಾಂತರ ಡಾಲರ್ ಹಣ ಖರ್ಚುಮಾಡಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ತಯಾರಿಕೆ ಆರಂಭಿಸಿವೆ. ಉದಾ. ಅಮೇರಿಕಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅರ್ಬುದ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್) 1980ರಲ್ಲಿ ಫ್ಲೋ ಲ್ಯಾಬೋರೆಟರಿ ಎಂಬ ಕಂಪೆನಿಯಿಂದ ಎರಡು ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಫಿಬ್ರೊಬ್ಲ್ಯಾಸ್ಟ್ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ (IFN–β) ಪಡೆಯುವ ಒಪ್ಪಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಇದೇ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ, ವಾರ್ನರ್–ಲ್ಯಾಂಬರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಮೆಲಾಯ್ ಎಂಬ ಕಂಪೆನಿಗಳಿಂದ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 9,00,000 ಮತ್ತು 9,89,000 ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಲ್ಯೂಕೊಸೈಟ್ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ (IFN–α) ಪಡೆಯಲು ಸಹಿಹಾಕಿತ್ತು ಮತ್ತು ಬ್ಯುರೊಸ್–ವೆಲ್‌ಕಮ್ ಕಂಪೆನಿಯಿಂದ ಲಿಂಫೊಬ್ಲ್ಯಾಸ್ಟಾಯಿಡ್ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪಡೆಯುವ ಸನ್ನಾಹದಲ್ಲಿತ್ತು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕಂಪೆನಿಗಳು ರಿಕಾಂಭಿನೆಂಟ್ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ತಂತ್ರ ಬಳಸಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿವೆ.

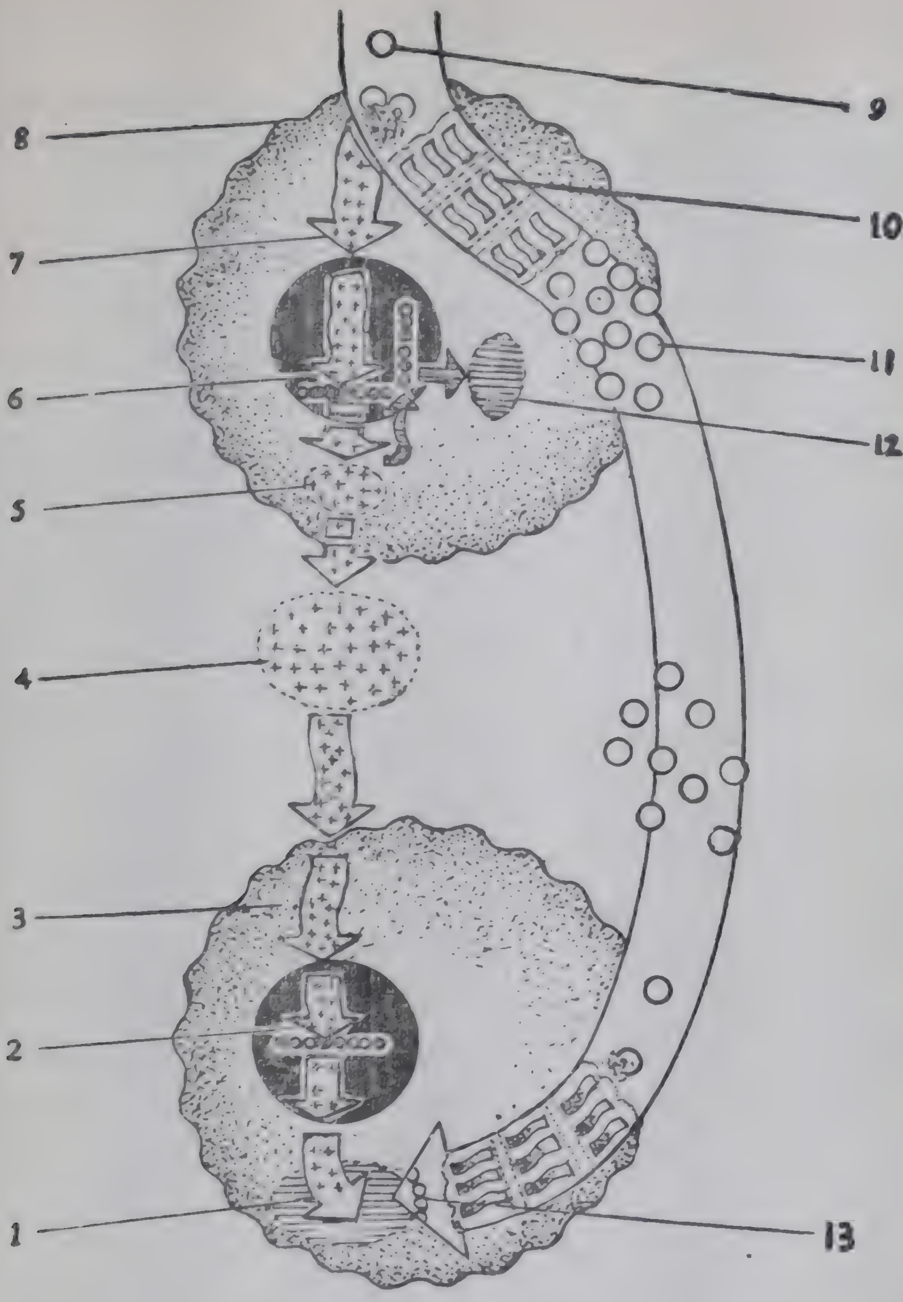
ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ : ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು : (1) ವೈರಸ್ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು, (2) ಕೋಶಗಳ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದು, (3) ಹುಣ್ಣುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದು, (4) ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಉದ್ಭವವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು, (5) ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕಜನಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, (6) ಲಿಂಫೊಸೈಟ್‌ಕೋಶಗಳ ಸೈಟೊಟಾಕ್ಸಿಸಿಟಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, (7) ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, (8) ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಭಕ್ಷಕಕೋಶಗಳು, ವಿಷಾಣುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಡವಾದ ವಯಸ್ಸಾದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ತಿಂದು ನಾಶಪಡಿಸುವುದರ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು (9) ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತ ಕೊಲ್ಲುವ ಕೋಶಗಳ (ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಕಿಲ್ಲರ್ ಸೆಲ್ಸ್) ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ಇವೇ ಮುಂತಾದವು.

ವೈರಸ್ ನಿರೋಧಕ : ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಅತಿಪ್ರಭಾವಯುತ ವೈರಸ್

ನಿರೋಧಕಗಳು. ಇವು ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ವೈರಸ್‌ಸೋಂಕನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲವು. ಅತಿಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ (ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ 10^{-12} ರಿಂದ 10^{-14} ಅಣುಪ್ರಮಾಣ) ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ನಿರೋಧಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 4 ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದೆ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ವೈರಸ್‌ಗಳು ದೇಹವನ್ನು ಧಾಳಿಮಾಡಿದಾಗ ವೈರಸ್‌ಸೋಂಕಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಕೋಶಗಳು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅತಿಥೇಯ (ಹೊಸ್ಟ್) ಕೋಶದಿಂದ ಉದ್ಭವಗೊಂಡ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಆ ಕೋಶವು ವೈರಸ್ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲ ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು (ಎನ್ಸೈಮ್) ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವಂತೆ ಕೋಶದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಂದೇಶ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಅಣುಗಳು ಇತರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವೀಕಾರಕಗಳಿಗೆ (ರಿಸೆಪ್ಟರ್ಸ್)* ಪ್ರಥಮತಃ ಅಂಟಿಕೊಂಡು, ನಂತರದ ಕೋಶದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಾಗುವ ರಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೂಲಕ ಕೋಶಗಳ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಅವುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳೂ ವೈರಸ್ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವಂತೆ ಆದೇಶ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೊಂಡ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು (ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕೈನೇಸ್, ಒಲಿಗೊ ಅಡೆನೈಲೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೋಡೈಎಸ್ಟರೇಸ್) ವೈರಸ್‌ಗಳ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ದೂತ ಆರ್. ಎನ್. ಎ.ಯನ್ನು (ಮೆಸೆಂಜರ್ ಆರ್.ಎನ್.ಎ) ನಾಶಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕುಗಳಾದ ಶೀತ–ನೆಗಡಿ, ಯಕೃತಿನ ಊತ (ಎಪಾಟೈಟೀಸ್), ಇನ್‌ಫ್ಲುಯಂಜ ಜ್ವರ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. 1975 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಾದ ಸ್ಟಾನ್‌ಫೋರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಟಿ. ಸಿ. ಮೆರಿಗನ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಪ್ರತಿದಿನ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನನ್ನು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚುವುದರ ಮೂಲಕ ಯಕೃತಿನ ಊತವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದು ಎಂದು ವರದಿಮಾಡಿದರು. ಶೀತ ಮತ್ತು ಇನ್‌ಫ್ಲುಯಂಜ ಜ್ವರಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ರೆಪ್ಪೆಗಳ ಮೂಲಕ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನನ್ನು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಹಳ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದಾದ ಇನ್‌ಫ್ಲುಯಂಜ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೇವಲ 2–3 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಮಾಡಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ತಗುಲುವ ಅತಿ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಏರ್ಪ್ಸ್‌ವೈರಸ್‌ಸೋಂಕನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ

* ಈ ರಿಸೆಪ್ಟರ್‌ಗಳು ಕೋಶಗಳ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಸಿಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಗ್ಲೈಕೋಲಿಪಿಡ್‌ನ (ಗ್ಯಾಂಗ್ಲಿಯೋಸೈಡ್) ಅಣುಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 4

1. 12. ವೈರಸ್ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳು 2. ವೈರಸ್ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಕಿಣ್ವದ ಜೀನುಗಳ ಪ್ರಚೋದನೆ 3. ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೋಶ 4. ಇತರ ಕೋಶಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಸಂದೇಶ 5. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ 6. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಜೀನಿನ ಪ್ರಚೋದನೆ 7. ವೈರಸ್ ದಾಳಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಕೋಶದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಂದೇಶ 8. ಸೋಂಕು ತಗುಲಿದ ಕೋಶ 9. ವೈರಸ್ 10. ವೈರಸ್‌ಗಳ ಅನುವಂಶಕ ವಸ್ತು 11. ವೃದ್ಧಿಸಿದ ವೈರಸ್‌ಗಳು 13. ವೈರಸ್‌ವೃದ್ಧಿಯ ತಡೆ

ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವೈರಸ್ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಅವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಬೆಲೆಯನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿದೆ.

ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕದಿಂದಲೂ IFN-α ಶೀತ-ನೆಗಡಿ, ಇನ್‌ಪ್ಲುಯಂಜ ಮುಂತಾದ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕುಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಮೂಗಿಗೆ ಬಿಡುವ ದ್ರಾವಣ ವಾಗಿ ಕೆಲವು ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.

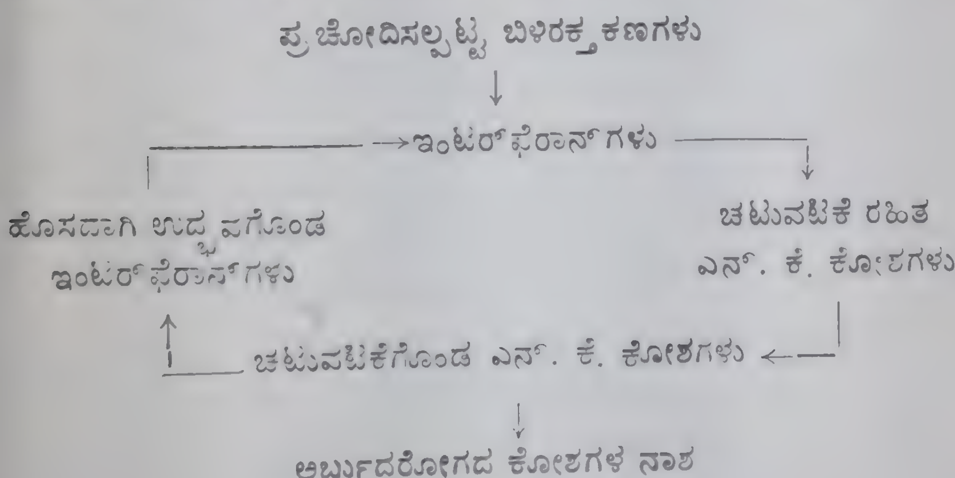
ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಶಾಶ್ವತ ವೈರಸ್ ನಿರೋಧಕತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಕೇವಲ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ. ಇವುಗಳು ನೀಡಬಲ್ಲ ವೈರಸ್ ನಿರೋಧಕ ರಕ್ಷಣೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಇಲ್ಲ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಲೂಬಹುದು. ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ದೇಹದ ಕೋಶಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ವೈರಸ್‌ಗಳ ಸೋಂಕನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಔಷಧಿಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಅನುಕೂಲತೆ ಅಪಾರ. ಇವು ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಇತರ ಲಸಿಕೆಗಳು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಸಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಔಷಧಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳು ಕೋಶಗಳ ಹಾನಿಗೂ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಶರೀರವನ್ನು ಧಾಳಿಮಾಡಿದ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆ ಕೋಶಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗ ದಂತೆ ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾಶಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಫಲತೆ ಪಡೆಯಲಾರವು. ಆದರೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರಚೋದನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡ ಕಿಣ್ವಗಳು ವೈರಸ್‌ಗಳ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಡೆದು, ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಅನುಕೂಲತೆ ಎಂದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಬಹುದು ಅಥವಾ ಶರೀರ ತನ್ನದೇ ಆದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಪ್ರಚೋದಿಸಬಹುದು.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಶರೀರದ ಇಮ್ಯೂನ್‌ಶಕ್ತಿ : ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಶರೀರದ ಇಮ್ಯೂನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು B- ಮತ್ತು T- ಲಿಂಫೋಸೈಟ್‌ಗಳ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತ ಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಸಹ ತಡೆಯುತ್ತವೆ.

ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಜನಕದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನನ್ನು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಬಹಳವಾಗಿ ತಡೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿರೋಧಕಜನಕ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರಿದ 24 ಅಥವಾ 48 ಘಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಚುಚ್ಚಿದರೆ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಸುಮಾರು 2 ರಿಂದ 6 ಪಾಲು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಹುಣ್ಣುನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ : ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಅರ್ಬುದರೋಗದ ಹಾಗೂ ಸಹಜ ಕೋಶಗಳ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಕೋಶಗಳ ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳು ಹುಣ್ಣುನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶಗಳ ಇಮ್ಯೂನ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು (ಪ್ರತಿವರ್ತನೆ) ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅರ್ಬುದರೋಗದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಗುಂಪಿನ ಲಿಂಫೋಸೈಟ್‌ಗಳಾದ ಸಹಜಕೊಲ್ಲುವ ಕೋಶಗಳು (ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಕಿಲ್ಲರ್ ಸೆಲ್ಸ್; ಎನ್. ಕೆ. ಕೋಶಗಳು) ಶರೀರವು ಅರ್ಬುದರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗದಂತೆ ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಎನ್.ಕೆ. ಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯು ಎರಡು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುತ್ತದೆ : (1) ಮೊದಲೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಎನ್. ಕೆ. ಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು (2) ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಯುತ ಎನ್. ಕೆ. ಕೋಶಗಳನ್ನಾಗಿ ಪ್ರಭೇಧಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಚಾಲನೆಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ. ಈ ರೀತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೊಂಡ ಎನ್. ಕೆ. ಕೋಶಗಳು ಸ್ವತಃ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ



ಚಿತ್ರ 5

ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎನ್. ಕೆ. ಕೋಶಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವು (ಚಿತ್ರ 5). ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಎನ್. ಕೆ. ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳ ಬೇಗ ಬೆಳೆದು, ಶರೀರ ಅರ್ಬುದರೋಗಕ್ಕೀಡಾಗದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಅರ್ಬುದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ: ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಅರ್ಬುದ ರೋಗವನ್ನು ಗುಣಗಡಿಸುವಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪ್ರಪಂಚದ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನೇ ತೆರೆದಿವೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಅರ್ಬುದ ರೋಗನಿರೋಧಕಗಳು ಸೋಂಕಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿರುವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಹಜಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಷವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಸಾಧಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶಗಳ ಇಮ್ಯೂನ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಹಜಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವು ವಿಷವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. 1974 ರಲ್ಲಿ ಎಚ್. ಸ್ಟ್ರ್ಯಾಂಡರ್ ಎಂಬ ಸ್ವೀಡನ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಮೂಳೆಯ ಅರ್ಬುದ ರೋಗದಿಂದ ಮರಣ ಹೊಂದುವವರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 50ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಅರ್ಬುದರೋಗಗಳಿಗೆ ನಿರೋಧಕವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು: ಸ್ತನಗಳ ಅರ್ಬುದರೋಗ, ಮೈಯಿಲೋಮ, ಪಾಪಿಲೋಮ, ಒಸ್ಟಿಯೊ ಸಾರ್ಕೋಮ, ನಾನ್ ಹಾಡ್ಕಿನ್ಸ್ ಲಿಂಫೋಮ, ಲ್ಯುಕೇಮಿಯ ಮುಂತಾದವುಗಳು. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಅರ್ಬುದರೋಗ ನಿರೋಧಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ಇನ್ನೂ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಉದಾ. ಅಮೇರಿಕಾದ ಅರ್ಬುದರೋಗ ಸಮಾಜವು ಮಲ್ಟಿಪಲ್‌ಮಯಿಲೋಮ, ಲಿಂಫೋಮ, ಮೆಲನೋಮ, ಮತ್ತು ಸ್ತನಗಳ ಅರ್ಬುದರೋಗಗಳಿಗೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಆಳವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದೆ. ಬ್ರಿಟನ್‌ನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಲಿ ಲ್ಯೂಕೇಮಿಯ, ಚರ್ಮದ ಅರ್ಬುದರೋಗ, ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಅರ್ಬುದರೋಗ, ಹೊಟ್ಟೆಯ ಅರ್ಬುದರೋಗ, ಮತ್ತು ಲಿಂಫೋಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಪಕ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುತ್ತಿದೆ. ಎಪಟೋಮ ಮತ್ತು ಓಸ್ಟಿಯೋ ಸಾರ್ಕೋಮಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಜಪಾನ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಔಷಧಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಅನುಕೂಲತೆಗಳಿದ್ದರೂ, ಇವುಗಳಿಂದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಇಲ್ಲದೆಇಲ್ಲ, ಉದಾ. ಅರ್ಬುದರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತದ ಪ್ಲೇಟ್‌ಲೆಟ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಟಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ದೇಹದ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆ ಮತ್ತು

ತೂಕಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಇವೇ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ಇನ್ನೂ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಸಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಭರದಿಂದ ಸಾಗಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿವರ ದೊರಕಬಹುದು ಎಂದು ಆಶಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಜೆನೆಟಿಕ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಸಿಗಬಹುದು ಎಂದು ಕೂಡ ಆಶಿಸಬಹುದು.

REFERENCES

1. Stewart, W. E., The Interferon system, Springer, Berlin, 1979.
2. Baglioni, C. and Nilsen, T. W., The oction of Inferferon at the Molecular level, American Scientists, July–August, 1981, 392–399.
3. Berynck, B., *et al.*, Nature (London), **285,** 1980, 542–547.
4. Taniguchi, T., *et al.*, Nature (London), **285,** 1980, 547–549.
5. Goeddel, D. V., *et al.*, Nature (London), **290,** 1981, 20–26.
6. Secher, D. S. and Burke, D. C., Nature, **285,** 1980, 446–50.
7. Staehelin, T., Proceedings of National Academy of Sciences (U.S.), **78,** 1981, 1848–52.
8. Nature, (London), 286 (1980), 110.
9. Nature, (London) 210 (1980), 618.
10. Newmark, P., Nature (London) 105–106.
11. Nature, (London) 1980, 603–604.
12. Hurkat, P. C., Science Reporter (1980), 115-117.
13. Jain, V. K., Science Reporter (1981), 516–521.

ಬೀಜಗಣಿತ ಎಂದರೇನು ?

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡದ್ದಲ್ಲ. ಅದು ಮನೆಯಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯಿತು. ತಂದೆಯ ಸೋದರರೊಬ್ಬರು ಇಂಜನಿಯರ್ ಆಗಿದ್ದರು. ಒಮ್ಮೆ ಬಾಲಕ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರನ್ನು ಕೇಳಿದ, "ಬೀಜಗಣಿತ ಎಂದರೇನು ?"

"ಬೀಜಗಣಿತ ಎಂದರೆ ಸೋಮಾರಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಸಾಧನ. ನಿನಗೆ ಏನಾದರೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು 'x' ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಅದು ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅದು ಏನು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು" ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದರು.

"ಸೋಮಾರಿ"ಯಾಗಿದ್ದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರನ್ನು ಇದು ಆಕರ್ಷಿಸಿತು. ಕೆಲಸಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಕೆಲಸ ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಯಾವ ಆಕರ್ಷಣೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಸಂಗ್ರಹ: ಎಸ್. ಹಾಲಪ್ಪ

ವ್ಹಿ. ಜಿ. ಮಠ*

ಆಕಾಶ ಅಂತರಾಳದ ಅದ್ಭುತಗಳು

ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ವಿಶ್ವದಾಳದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಸ್ಮಯಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿವೆ. 1960ರ ಈಚೆಗೆ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಉಡಾಯಿಸಿದ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು ಅಂತರಾಳದ ಅದ್ಭುತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅಮೇರಿಕನ್ನರು ಉಡಾಯಿಸಿದ ಪಯೋನಿಯರ II ಪ್ಲೂಟೋಗ್ರಹವನ್ನು 1986ರಲ್ಲಿ ತಲುಪಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಗಟನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಬಯಲು ಮಾಡುವದಿದೆ. ವೀಕಿಂಗ 1 ಮತ್ತು ವೀಕಿಂಗ 2 ರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸಮೀಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳಿರದಿದ್ದರೂ ಬೇರೆಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಇವೆಯೋ ಎಂಬ ತರ್ಕಕ್ಕಿಳಿದು ಶೋಧನೆಗಳು ಮುಂದುವರೆದಿವೆ. ಹೀಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಅಂತರಾಳದ ಅದ್ಭುತಗಳನ್ನು ವಿವೇಚಿಸುವಾ.

ವಿಶ್ವದಾ ವಿಸ್ಮಯುವ ಬಲ್ಲವರಾರು,
ಇತ್ತ ಸ್ಪಂಧನತಾರೆ, ಅತ್ತ ಕ್ವಾಸಾರ.
ನೋಟಕ್ಕೆ ಅದ್ಭುತ ಮಿರಾನಕ್ಷತ್ರ ।
ಎಲ್ಲವನು ನುಂಗುವ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಬೇರೆ,
ಜೀವಿಗಳಿದ್ದ ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳಿರೆ ಇದೆಂಥಮಾಯೆ ವಿಶ್ವನಾಥ ॥

ಮೇಲಿನ ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಆಕಾಶ ಅಂತರಾಳದ ಅದ್ಭುತಗಳಾದ ಸ್ಪಂಧನತಾರೆ, ಕ್ವಾಸಾರ, ಮಿರಾಮಾಯೋತಿ, ಕಪ್ಪುಕುಳಿ ಮತ್ತು ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳ ಜೀವಿಗಳು, ಇವೆಲ್ಲವು ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಸ್ಪಂಧನತಾರೆ :

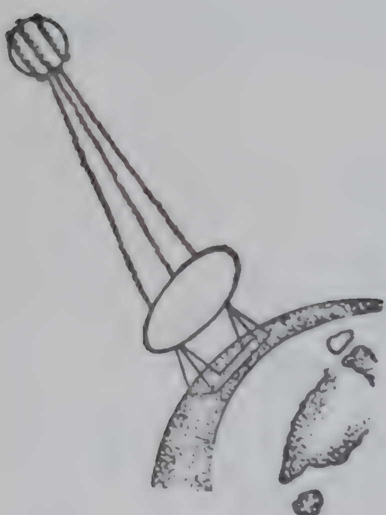
ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದು, ಭಾರದಲ್ಲೂ ಮಿಗಿಲಾದ ನಕ್ಷತ್ರವು

---

* ವ್ಹಿ. ಜಿ. ಮಠ, ಎಸ್.ಎಮ್.ಐ., ಜಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಫ್ಯಾಸಿಜೀಯ, ಕಾನೊಸ್ಪೇಟ್, ನೈಜೀರಿಯಾ.

ಸ್ಫೋಟನಗೊಂಡು ಅಂತ್ಯಾಯುಷ್ಯದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಮೋಡವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅತಿಚಿಕ್ಕದಾದ ಮುಸಕಾಗಿ ಹೊಳೆಯುವ ಭಾಗ ಸ್ಪಂಧನತಾರೆ. 1967 ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಜೊಸ್ಲೆಸ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ಎಂಥೊನಿಹೆವಿಸ್, ಆಕಾಶದಿಂದ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಬರುವ ಬಾನುಲಿ ಸ್ಪಂಧನಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು. ಕೆಲದಿವಸಗಳವರೆಗೆ ಇದು ಅನ್ಯಗ್ರಹದಿಂದ ಬಂದ ಸಂದೇಶವೆಂದು ತರ್ಕಿಸಿದರು. ಅದರಂತೆ ಅನೇಕ ಸ್ಪಂಧನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಇವೆಲ್ಲ ರೇಡಿಯೋ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸ್ಪಂಧನಗೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಂಧನತಾರೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಸ್ಪಂಧನತಾರೆಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದು ಮುಸಕಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ* ತಾರೆಗಳಾಗಿದ್ದು, ಬೊಗರಿಯಂತೆ ತಮ್ಮ ಮೈಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಮೈಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿ ದೀಪ ಸ್ತಂಭದಂತೆ ಸುತ್ತುವರೆಯುತ್ತ ಪ್ರಕಾಶಿಸಿ ತಮ್ಮ ಇರವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಂಧನತಾರೆಯ ಪ್ರತಿಸ್ಪಂಧನ ವೇಳೆಯು ಸೆಕಂಡಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರಾಗಿ ಈಗ 150 ಸ್ಪಂಧನ ತಾರೆಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಸ್ಪಂಧನವೇಳೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರಾಗಿ ಅದು $\frac{1}{30}$ ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಿಂದ 4 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಂಧನಾಂಕವುಳ್ಳ ಸ್ಪಂಧನತಾರೆಯು ಕರ್ಕಾಟಕ ನಿಹಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಪಂಧನ ತಾರೆಯು ಬೇರೊಂದು ದೊಡ್ಡ ನಕ್ಷತ್ರದ ಒತ್ತಡದಿಂದುಂಟಾಗಿದ್ದು 1054 ರಲ್ಲಿ ಇದು ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡಿತು. ಈ ತಾರೆಯು ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರದಿಂದ ದೊರೆಯಬಹುದಾಗಿದ್ದು, ದೊಡ್ಡ ನಿಹಾರಿಕೆಯ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡ ಶೇಷ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. 1968ರಲ್ಲಿ ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಈ ಸ್ಪಂಧನ ತಾರೆಯುಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 30 ಸ್ಪಂಧನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಅದು ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸ್ಪಂಧನಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದರು. ದಕ್ಷಿಣ ತಾರಾವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದಾದ ಸ್ಪಂಧನ ತಾರೆಯು ನೌಕಾಪಟ (vela)ದಲ್ಲಿದ್ದು, ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಪ್ರಕಾಶದ ಮಿಲಿಯನಾಂಶಪಟ್ಟು ಮುಸಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಪಂಧನ



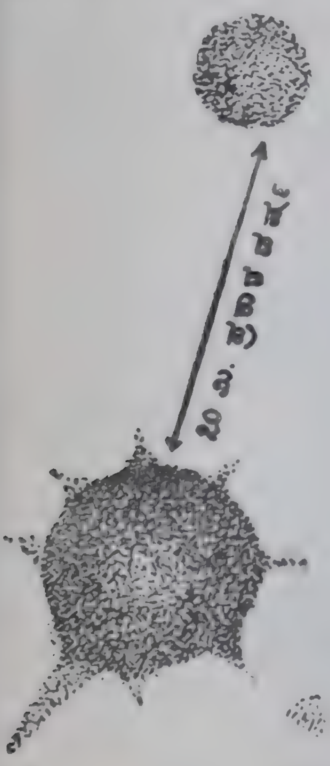
ಚಿತ್ರ 1. ಸ್ಪಂಧನ ತಾರೆಯಿಂದ ನಿಯಮಿತ ಸ್ಪಂಧನ

*ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯರ್ ಶಕ್ತಿಯ ಉಗಮವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತಾರೆ.

ತಾರೆಗಳು ಕ್ಷ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿದೆ ಎಂದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಳಿಸಿದ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಗಳ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ದೊರೆತಿದೆ.

ಕ್ವಾಸಾರ : ಇವುಗಳನ್ನು 1960ರಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಿದ್ದು, ನೋಟದಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುವ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ನೀಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಅಧಿಕ ಬಲವುಳ್ಳ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ವಾಸಿ-ಸ್ಟೆಲಾರ ಆಬ್‌ಜೆಕ್ಟ್ಸ ಅಥವಾ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತದಲ್ಲಿ ಕ್ವಾಸಾರ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಮೊದಲು ಕ್ವಾಸಾರಗಳು ಅತಿ ಸಮೀಪವಿರುವವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಂತೆ ಅವು ಬಹು ದೂರದಲ್ಲಿವೆ.

ಕ್ವಾಸಾರಗಳು ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ವಿಸ್ಮಯಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು. ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಕಾಶವರ್ಷ (9.4607×10^{15} ಮಿ.) ದಷ್ಟಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಹಸ್ರಾರು ಆಕಾಶಗಂಗೆಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಷ್ಟು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ದೃಷ್ಟಿ ಗೋಚರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ವಾಸಾರ 09172ನ್ನು 1973ರಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರಕಾಶ ವೇಗದ 91% ವೇಗದಿಂದ ಹಿಂದೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದು, 17000 ಮಿಲಿಯನ್ ಪ್ರಕಾಶವರ್ಷದಷ್ಟು ದೂರವಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಕಂಡುಬಂದ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಅತಿ ದೂರದ ವಸ್ತು ಇದೇ ಆಗಿದೆ.

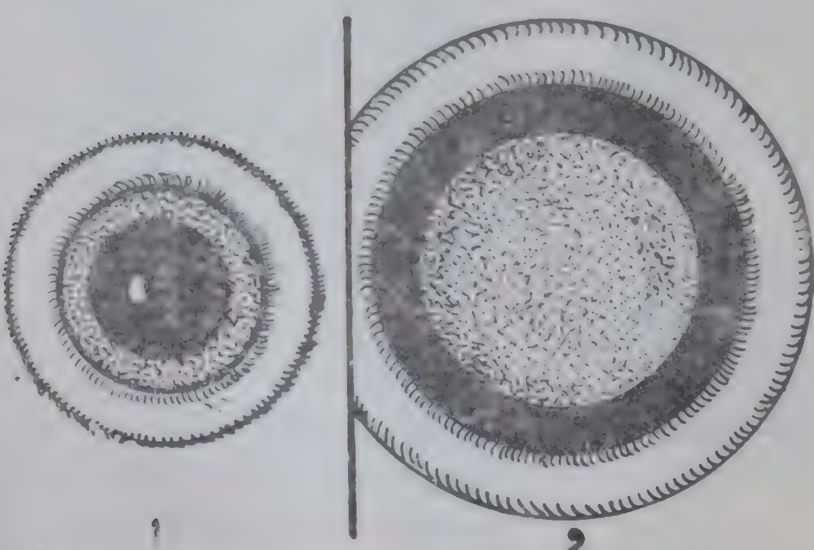


ಚಿತ್ರ 2. ಕ್ವಾಸಾರ 3C 276

ಎಲ್ಲ ಕ್ವಾಸಾರಗಳು ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ. ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವ ಕ್ವಾಸಾರಗಳಿಗೆ ಎರಡೂ ಬದಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ಮೋಡಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ವಿಮುಖವು ರೇಡಿಯೋ ಹಾಲ್ಗಡಲಿನಂತಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಉದಾಹರಣೆ 1888ರಲ್ಲಿ ಡೆನಿಶ್ ಖಗೋಲಜ್ಞ ಜೆ. ಎಲ್. ಇ. ಡ್ರಯರ್ ಎಂಬವನು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣುವ N. G. C. 5128 (New General catalogue of Nebull and Clusters) ಹಾಲ್ಗಡಲು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಭಯಂಕರವಾದ ವಲಯಾಕಾರದ ಹಾಲ್ಗಡಲಿದ್ದು ಕಪ್ಪು ಧೂಳಿಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಸುತ್ತುವರೆದಿರುತ್ತದೆ. ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಭಾಗವು ಒಂದೆರಡು ಭಯಂಕರವಾದ ಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದುಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ರೇಡಿಯೋ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯು

3C276 ಇದು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ದೊರೆತ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ವಸ್ತು. ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಇದರ ಎರಡು ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ 20 ಮಿಲಿಯನ್ ಪ್ರಕಾಶ ವರ್ಷದಷ್ಟಿದ್ದು, ಸುಮಾರಾಗಿ ನಮ್ಮಿಂದ ಎಂಡ್ರೊಮಡಾ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಅಂತರಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನಮ್ಮಿಂದ 3000 ಮಿಲಿಯನ್ ಪ್ರಕಾಶ ವರ್ಷದಷ್ಟಾಗಿರುವದು. ಇವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತೆ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಕ್ವಾಸಾರಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇವು ಜೆಟ್‌ಗಳಂತೆ ವಾಯುವನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡು ಕ್ವಾಸಾರಗಳ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುಗಳು ಮತ್ತು ಜೆಟ್‌ತರಹ ವಾಯುಬಿಡುವ ಮಾರ್ಗಗಳು ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ ಉಗಮಗಳಾಗಿವೆ.

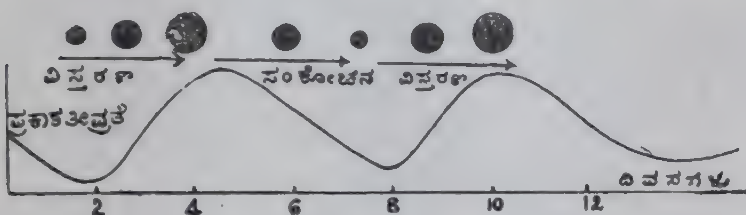
ಮಿರಾಮಾಯೋತಿ ನಕ್ಷತ್ರ: ಕೆಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನೋಟಕ್ಕೆ ಶುಭ್ರವಾಗಿ ಕಂಡರೆ, ಕೆಲವು ಮಸಕಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇನ್ನುಳಿದವು ಕೆಲಸಲ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡು ನಂತರ ಮಸಕಾಗುತ್ತ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದಲೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸದಷ್ಟು ಮಸಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಚಂಚಲತಾರೆಗಳೆನ್ನುವರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿರಾ ಮಾಯೋತಿ ಮತ್ತು ಸೆಫೆದ್ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಾಯೋತಿಯು ಕಾಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬಣ್ಣ ಬದಲಿಸಿದರೆ ಮಿರಾಮಾಯೋತಿಯು ಬಣ್ಣವನ್ನಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿರಾ ಅರ್ಥ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ, ಇದು ಪೂರ್ತಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿದ್ದಾಗ ಕೆಂಪಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಇದು ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರದಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಹೊಳೆಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಂದವಾಗಿ ಹಳದಿಯಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ



ಚಿತ್ರ 3. 1. ಮಿರಾನಕ್ಷತ್ರ 2. ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಹೊಳೆಯುವ ಮಿರಾನಕ್ಷತ್ರ

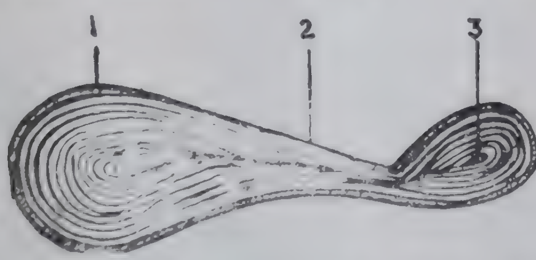
ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ದೂರದರ್ಶಕ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಂದಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಅಧಿಕತಮ ಪ್ರಕಾಶ ದೊರಕಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲ ಸುಮಾರು 331 ದಿವಸಗಳು.

ಸೆಫೆಡ್ ಚಂಚಲತಾರೆಯು ಸ್ವಲ್ಪೇ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ತನ್ನ ಪ್ರಕಾಶಮಾನದಲ್ಲೂ ಬದಲಾಗುವುದು. ಇದರ ಗಾತ್ರದ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯನ್ನು ಹೃದಯಸ್ಪಂಧನಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸುಮಾರು ಸಾವಿರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಚಂಚಲತಾರೆಗಳು ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದ ಚಂಚಲತಾರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು 25000ಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 4. ಸೆಫೆಡ್ ಚಂಚಲತಾರೆ

ಕಪ್ಪುಕುಳಿ : ಮಹಾನೋವಾ* ಉರಿದು ಸುಮಾರು ಮೂರು ಸೂರ್ಯರಷ್ಟು ಭಾರವುಳ್ಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸಿ ಬಹುಮುಖ ಒತ್ತಡದಿಂದ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ದೃಷ್ಟಿ ಗೋಚರವಾಗದ ಚಿಕ್ಕ ವಸ್ತುವೇ ಕಪ್ಪುಕುಳಿ. ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತಾರೆಯ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕವಸ್ತುವಾಗಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಈ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶವೂ ಕೂಡ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗಲಾರದು ಹೀಗೆ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯು ಪೂರ್ತಿ ಕಾಣದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಮೂರು ಸೂರ್ಯರ ಭಾರದಿಂದುಂಟಾದ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯು 18 ಕಿ.ಮಿ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ ಇದು ಮೊದಲಿನ ತಾರೆಯ ಎಲ್ಲ ಭಾಗವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5. 1. ಮಹಾತಾರೆ 2. ಜ್ವಲಿಸುವ ವಾಯು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಸುತ್ತ ಕವಚ ಕಟ್ಟುವುದು 3. ಕಪ್ಪುಕುಳಿ

---

* ಸ್ಫೋಟನಗೊಳ್ಳುವ ತಾರೆ.

ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ನಕ್ಷತ್ರವು ಅಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ಕೆಲಸಲ ಮಹಾನೋವಾ ಆಗಿ ಹೊರಬದಿಯ ಕವಚವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗವು ಅಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದುಂಟಾದ ಬಲದಿಂದ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಡಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಗಿಂತಲೂ ಅತಿಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ ತಾರೆಯಾಗುವದು. ಅಥವಾ ಹಾಗೆ ಅಸ್ಫೋಟನೆಯು ಮುಂದುವರೆದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪಡೆದು ಕಪ್ಪು ಕುಳಿಯಾಗುವದು. ಮುಂದೆ ಬುಡವಿಲ್ಲದ ಬಾವಿಯಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವದು.

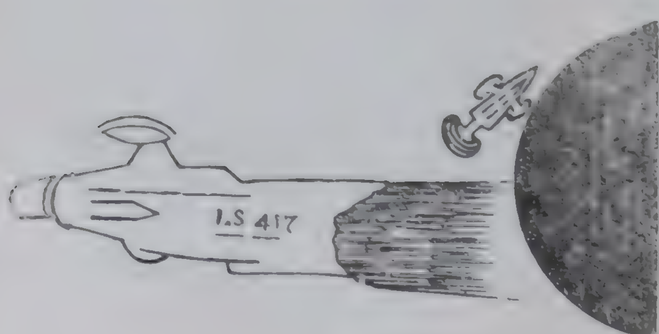


ಚಿತ್ರ 6.
1. ಕಪ್ಪುಕುಳಿ 2. ಬುಡವಿಲ್ಲದ ಬಾವಿ

ರಾಜಹಂಸ ನಕ್ಷತ್ರರಾಶಿ (Cygnus)ಯಲ್ಲಿದ್ದ ರಾಜಹಂಸ x_1 ಕ್ಷಕಿರಣ ಉಗಮದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಕುಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಜ್ವಲಿಸುವ ವಾಯು ಅದರ ಮೇಲ್ಪದಿಯಿಂದ ಹೊರಟು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಈ ಸುತ್ತುವ ವಾಯು ಸುಮಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ಡಿಗ್ರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆದು ಕ್ಷಕಿರಣಗಳನ್ನುಹೊರಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಪುಟ್ಟಕುಳಿಗೆ ಅಘಾದವಾದ ಬಲವಿದ್ದು ಅದು ತನ್ನ ಸಮೀಪ ಬಂದ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಯನ್ನೂ ನುಂಗಿಹಾಕುತ್ತದೆ. ಕುಳಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಯ ಭಾಗವು ಕುಳಿಯಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಲೆಕ್ಕದಂತೆ ನಮ್ಮ ಆಕಾಶ ಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 10 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕಪ್ಪು ಕುಳಿಗಳು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಮಿಲಿಯನ್ ಸೂರ್ಯರಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕುಳಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯು ಸಮೀಪ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಅದನ್ನು ಶಿಥಿಲಗೊಳಿಸಿ ಅದರಿಂದುಂಟಾದ ವಾಯುವನ್ನೂ ನುಂಗಿ ಹಾಕುವದು, ಇಂಥ ಅತಿಭಾರವಾದ ಕಪ್ಪು ಕುಳಿಯಿಂದ ನುಂಗಿ

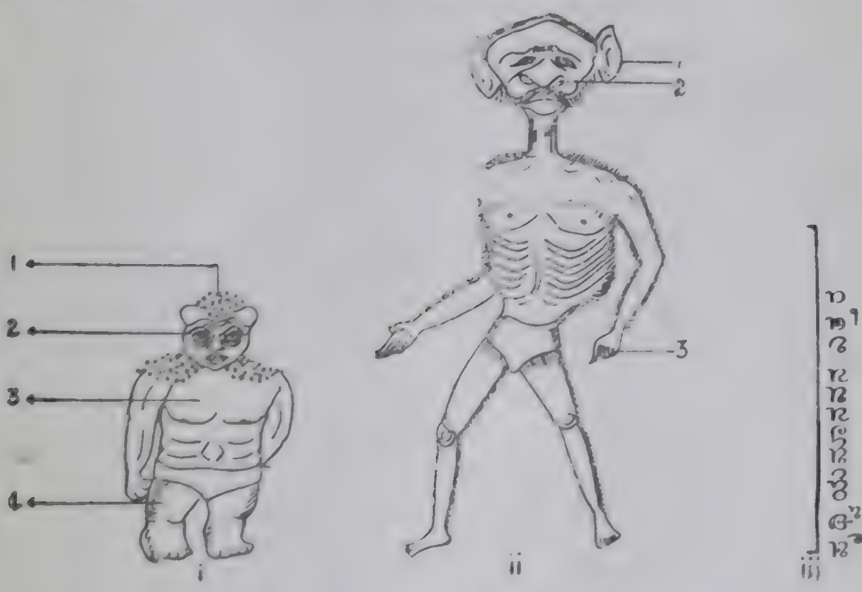


ಚಿತ್ರ 7

ಹಾಕಿದ ಆಕಾಶ ಗಂಗೆಯ ಹೃದಯ ಭಾಗದ ವಸ್ತುವೇ ಕ್ವಾಸಾರಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸುವ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನೋಡವಾಗುವದು.

ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳ ಜೀವಿಗಳು : ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಮಾಡಿದ ಆಕಾಶ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನುಳಿದು ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಬೇರೆ ಯಾವದಾದರೊಂದು ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಆಕಾಶ ಗಂಗೆಯ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳಿದ್ದರೆ ಹೇಗಿರಬಹುದೇ ಎಂದು ವಿವೇಚಿಸುವಾ. ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಬುದ್ಧಿ ಜೀವಿಗಳು ನಮ್ಮ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಿಗಳಂತಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ, ಯಾಕಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣವೇ ಬೇರೆಯಾಗಿರಬಹುದು.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜೀವಿಗಳರಚನೆ ಮತ್ತು ನರವ್ಯೂಹವು ನಮ್ಮ ತೆರನಾಗಿದ್ದರೂ ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳು ಮಾತ್ರ ನಮಗಿಂತಲೂ ಬೇರೆ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜಾಣತನದಿಂದ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವ ಅಂಗಗಳಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಅವು ನಮ್ಮ ತೆರನಾದ ಅವಯುವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ, ವಿಕಿರ್ಣ ಮತ್ತು ಇನ್ನುಳಿದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಲಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿರುವದರಿಂದ ಬಹುಶಃ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾನವನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 8

i ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಗ್ರಹಜೀವಿ

1. ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ರಚನೆಗಳು
2. ಸಣ್ಣಾದ ಕಣ್ಣು
3. ಒತ್ತಡ ತಡೆಯುವ ಸಣವಾದ ಎದೆ
4. ಬಲವಾದ ಕಾಲುಗಳು

ii ಕಡಿಮೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಗ್ರಹಜೀವಿ

1. ಅಗಲವಾದ ಕಿವಿ
2. ಅಗಲವಾದ ಮೂಗಿನ ಹೊರಳಿ
3. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕೈ

ಹೆಚಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಗ್ರಹಜೀವಿ : ಇದು ಗಿಡದ ಬೊಡ್ಡೆಯಂತಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾರಹೊರುವುದರ ಸಲುವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯುತ ಕಾಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗ್ರಹದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದುಂಟಾದ ದಟ್ಟವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಅಗಲವಾದ ಕಣ್ಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೃದಯವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಹದವಾದ ಎದೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅನ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಹೊಡೆತತಾಳಲು ತಲೆ ಮತ್ತು ಭುಜ ಕವಚಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಕಡಿಮೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಗ್ರಹಜೀವಿ : ಇಲ್ಲಿಯ ಜೀವಿ ವಿರಲವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವದು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣ ವಿರಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೋಡಲು ಚಿಕ್ಕ ಕಣ್ಣುಗಳು ಕೇಳಲು ಅಗಲವಾದ ಕಿವಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸಕ್ಕೆ ಅಗಲವಾದ ಮೂಗಿನ ಹೊರಳಿ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ಪುಪ್ಪುಸಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೈ ಮೇಲೆ ದಟ್ಟವಾದ ಕೂದಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಗ್ರಂಥ ಋಣ

1. Stars and Planets (1981) by Ian Rid Path.
2. UNIVERSE by Tonysman
3. The Planets (1982) by Peter Francis.

ಬಿ. ಜಿ. ಲಲಿತ*

ಮೀನುಗಳ ವಲಸೆ ಹೋಗುವಿಕೆ

ಪ್ರಾಣಿಪ್ರಪಂಚದ ಅದ್ಭುತಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವಲಸೆಹೋಗುವಿಕೆಯೂ ಒಂದು. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವಲಸೆಹೋಗುವಿಕೆಯೆಂದರೆ 'ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುವಿಕೆ.' ಪಕ್ಷಿಗಳಂತೆಯೇ ಮೀನುಗಳ ವಲಸೆ ಹೋಗುವಿಕೆಯೂ ಜೀವಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸುವ ಒಂದು ವಿಷಯ. ಸಿಹಿನೀರು ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಕೆಲವು ಜಾತಿ ಮೀನುಗಳ ಈ ಪ್ರಮಾಣ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಹಾಗೂ ರೋಮಾಂಚಕ.

ಮೀನುಗಳು ಸದಾ ಚಲಿಸುವ ವಿಶ್ರಾಂತಿರಹಿತ ಜೀವಿಗಳು. ಆಹಾರ ಹುಡುಕುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಚಲನೆ. ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಮೇಲಿನಿಂದ ಆಳಕ್ಕೆ ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ಆಗಾಗ್ಗೆ ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವುದೂ ಉಂಟು. ಇಂತಹ ಪ್ರಯಾಣ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಅವುಗಳ ಅಂಗಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಾಲ್ಮನ್, ಸ್ಟರ್ಜನ್, ಹೆರ್ರಿಂಗ್ ಮೊದಲಾದ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ಜನ್ಮ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ವಾಸನೆಯಿರುವುದು ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯ.

ವಲಸೆ ಹೋಗುವುದರ ಕಾರಣಗಳು

ಹವಾ, ಆಹಾರ ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳು ವಲಸೆಹೋಗಲು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳು. ಬದಲಾಗುವ ಹವಾಗುಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ದೂರಹೋಗುವುದು ಒಂದು ರೀತಿಯ ವಲಸೆಯೇ. ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸಮೃದ್ಧಿಯಿರುವಾಗ ಗುಂಪುಗುಂಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಆಹಾರದ ಅಭಾವವಾದಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು

---

* ಶ್ರೀಮತಿ ಬಿ. ಜಿ. ಲಲಿತ, ಅಧ್ಯಾಪಕಿ, ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಎ.ವಿ.ಕೆ. ಕಾಲೇಜು, ದಾವಣಗೆರೆ–2.

ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಆ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಬರುವ ಮರಿಯನ್ನು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಧಾಳಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ವಲಸೆಹೋಗುವುದು ಮೂರನೆಯ ಬಗೆ. ಈ ಮೂರು ಕಾರಣಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ, ಕ್ಷಾರತೆ, ಆಮ್ಲತೆ, ಆಳ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ವಲಸೆಹೋಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ.

ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ವಿಧಗಳು

1. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಸಿಹಿನೀರಿನಿಂದ ಉಪ್ಪುನೀರಿಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುವಿಕೆ. ಉದಾ. ಈಲ್‌ಮೀನು.
2. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಉಪ್ಪುನೀರಿನಿಂದ ಸಿಹಿನೀರಿಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುವಿಕೆ. ಉದಾ. ಸಾಲ್ಮನ್ ಮೀನು.

ಸಿಹಿನೀರಿನಿಂದ ಉಪ್ಪುನೀರಿಗೆ ವಲಸೆಹೋಗುವಿಕೆ

ಈ ಬಗೆಯ ವಲಸೆಹೋಗುವಿಕೆಯು ಸಿಹಿನೀರಿನ ಯುರೋಪಿಯನ್ ಈಲ್ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ವರದಿ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಇದೆ. ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ರೆಡಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1684ರಲ್ಲಿ ಈಲ್‌ಮೀನುಗಳ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರ ನೀಡುತ್ತಾ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ ನದಿ, ಸರೋವರಗಳಿಂದ ಈಲ್ ಮೀನುಗಳು ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ರಹಸ್ಯವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದ್ದ ಈಲ್ ಮೀನುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಸ್ಥಳದ ಬಗ್ಗೆ ಜೊಹಾನ್‌ಸ್ಮಿಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಈ ಮೀನುಗಳು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ.

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಪೂರ್ವವಾಗಿ ಈಲ್‌ಮೀನುಗಳ ದೇಹ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು ಗಂಡು ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಏಳರಿಂದ ಹದಿನಾಲ್ಕನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣು ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತರಿಂದ ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಲೈಂಗಿಕ ಪ್ರೌಢತ್ವದ ಪ್ರಾರಂಭದ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಈ ಮೀನುಗಳು ಆಹಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ವಲಸೆಯ ಗುರಿ ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೂ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ಉಪವಾಸ ಆಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಆಹಾರ ನಾಳವೂ ಕುಗ್ಗಿ ಸೂಕ್ತ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಕರುಳಿನ ಒಳಭಾಗವು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮಿಥ್ಯಾಟಿಶ್ಯೂವಿನಿಂದ ತುಂಬಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಗುದದ್ವಾರವೂ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿನ ಒತ್ತಡವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೀನು ಉಪ್ಪುನೀರಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲ

ವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ರಚನೆಯಲ್ಲೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ತೋರುತ್ತವೆ. ಪೀತವರ್ಣದ ಈ ಮೀನುಗಳ ಉದರದ ಭಾಗವು ರಜತವರ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಬಾಲದ ರೆಕ್ಕೆ ಗುಲಾಬಿವರ್ಣಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣುಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತವೆ. ನಾಸಿಕ ರಂಧ್ರಗಳು ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೂ ತುಟಿಗಳು ತೆಳುವಾಗುತ್ತವೆ.

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಈಲ್‌ಮೀನುಗಳು ತಮ್ಮ ಕೆರೆ, ನದಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಸಮುದ್ರದೆಡೆಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರವನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲಿಗಳ ಮಾರ್ಗ ಸವೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯಾಸಕರ ಪ್ರವಾಸ ಅವುಗಳ ಜೀವಮಾನದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಈ ಕರೆ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದರೆ ಎಷ್ಟೋ ವೇಳೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇರುವ ಸರೋವರ ಅಥವಾ ಕೆರೆಗಳ ಈಲ್ ಮೀನುಗಳು ಸಮುದ್ರಮುಟ್ಟುವ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿವೇಳೆ ಬಿದ್ದ ಇಬ್ಬನಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಳಾಡುತ್ತಿರುವ ದೃಶ್ಯ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈಲ್‌ಮೀನುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕಾಲ ವಸಂತದ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದ ಬೇಸಗೆಯವರೆಗೆ.

ಈಲ್‌ಮೀನುಗಳು ಐನೂರು ಅಡಿಗಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವುದರ ಕಾರಣ ಮರಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರತೆ ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆಂಬುದು ಒಂದು ನಂಬಿಕೆ. ಹೆಣ್ಣುಮೀನು ಇಟ್ಟ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗಂಡು ತನ್ನ ವೀರ್ಯಸುರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಗರ್ಭಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ ತಂದೆ ತಾಯಿ ಮೀನುಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲಸ ಮುಗಿದ ನಂತರ ಗರ್ಭಕಟ್ಟಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಎಲೆಯಾಕಾರದ ಸಣ್ಣಮರಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಲೆಪ್ಟೊಸೆಫಾಲಸ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮರಿಗಳು ಮೂರುನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮರಿಗಳು ಇತರ ಸಮುದ್ರ ಮೀನುಗಳ ಬಾಯಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುವುದೂ ಉಂಟು. ಪಾರಾದವುಗಳು ಬೆಳೆದು ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಈ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಎಲ್ವರ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಪಟ್ಟೆಯಂತಿದ್ದು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ವರ್‌ಗಳು ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸುತ್ತಾ ಬೆಳೆಸುತ್ತಾ ನದಿಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತವೆ. ನದಿಯೆಡೆಗೆ ಗಮಿಸುವ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಪಾರವಾದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ 'ಈಲ್‌ಸಂತೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನದಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಕ್ರಮೇಣ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪಿ ಮತ್ತೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ.

ಉಪ್ಪುನೀರಿನಿಂದ ಸಿಹಿನೀರಿಗೆ ವಲಸೆಹೋಗುವಿಕೆ

ಈ ಬಗೆಯ ವಲಸೆಹೋಗುವ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲ್ಮನ್‌ಮೀನಿನ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವರದಿಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಸಾಲ್ಮನ್ ಸಮುದ್ರ ವಾಸಿ. ಅದರ ಜೀವನ ಕಾಲವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುವ ಭಾಗ, ಕೇವಲ

ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಹಾಗೂ ಶಾರೀರಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಇನ್ನೊಂದು ನದಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುವ ಭಾಗ, ಜನನಾಂಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕಾಲ.

ಕೆಲವು ಸಾಲ್ಮನ್ ಮೀನುಗಳು ವಸಂತಋತುವಿನ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ವಲಸೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬೇಸಿಗೆಯ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮುದ್ರದಿಂದ ನದಿಯೆಡೆಗೆ ಸಾಗುವ ಈ ಯಾತ್ರೆ ಅತಿ ದುರ್ಗಮ. ಮಾರ್ಗವೆಷ್ಟೇ ಕಠಿಣವಾದರೂ ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ತೊಂದರೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿದ್ದರೂ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮೀರಿದ್ದು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕರೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಸ್ಮಾಲನ್ ಮೀನೂ ತನ್ನ ಹಿರಿಯರು ಗಮನಿಸಿದ ಮಾರ್ಗವನ್ನೇ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಬೇರೊಂದು ಮಾರ್ಗ ಹಿಡಿದರೆ, ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತಪ್ಪನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬಂದು, ಮತ್ತೆ ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ಮೀನುಗಳ ಆಹಾರಸೇವನೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ತೋರುತ್ತದೆ ಇದರ ಫಲ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳು ರಜತವರ್ಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಸುಂದರವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ನದಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಆಹಾರಸೇವನೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣು ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಾಹ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಹಲ್ಲುಗಳು ಅಗಲವಾಗುತ್ತವೆ ; ಕೆಳದವಡೆ ಉದ್ದವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಕೊಕ್ಕೆಯಾಕಾರವಾಗುತ್ತದೆ ; ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಕೆಂಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನದಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದವರೆಗೆ ಇದ್ದ ಈ ಮೀನುಗಳ ಸೌಂದರ್ಯ ನಂತರ ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜನನಾಂಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಕೊಬ್ಬಿನ ಪೂರ್ಣ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದರಿಂದ ಸಮುದ್ರ ಬಿಟ್ಟ ಹೊಸದರಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ರಕ್ತವರ್ಣದ ಮಾಂಸ ಕ್ರಮೇಣ ತನ್ನ ಬಣ್ಣ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮೀನು ಅನಾಕರ್ಷಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ನದಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದ ಮೇಲೆ ಸಾಲ್ಮನ್ ಮೀನುಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡಲು ವೇಗವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಮರಳಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಮೀನು ತನ್ನ ಬಾಲದ ರೆಕ್ಕೆಯಿಂದ ಹಳ್ಳತೋಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಸುರಿಸುವ ವೀರ್ಯದಿಂದ ಈ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಳ್ಳದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಹೆಣ್ಣು ಮೀನು ಅದರ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾಗಿ ಮರಳನ್ನು ಹರಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ವಾಯುವೂ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದೆರಡು ವಾರಗಳು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಡುಮೀನುಗಳು ಉಗ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಗಂಡುಗಳನ್ನು ಹೊಡೆ

ದೋಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ತಮಾಷೆಯ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಟ್ರೌಟ್ ಜಾತಿಯ ಗಂಡುಮೀನು ಸಾಲ್ಮನ್ ಗಂಡು ಇಲ್ಲದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಲ್ಮನ್ ಹೆಣ್ಣು ಮೀನು ಇಟ್ಟ ತತ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ವೀರ್ಯ ಸುರಿಸಿ ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ಮಾಡುವುದೂ ಉಂಟು.

ಈ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕ್ರಿಯೆ ಸಾಲ್ಮನ್ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ತ್ರಾಸ ದಾಯಕ. ಈ ರೀತಿ ದಣಿದ ಮೀನುಗಳಿಗೆ 'ಕೆಲ್ಟ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡುಗಳಂತೂ ಹೆಚ್ಚು ದಣಿಯುವುದರಿಂದ ಅವು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಧಾಳಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಕೆಲ್ಟ್‌ಗಳು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕ್ರಮವಾದ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೇ ತರುವುದರಿಂದ ಅವು ಮತ್ತೆ ಮರುವರ್ಷ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ನದಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಲ್ಮನ್‌ಗಳು ಸಾಧಾರಣ ವಾಗಿ ನದಿಯಲ್ಲೇ ಅಸುನೀಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಿಂಗ್‌ಸಾಲ್ಮನ್ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ನಂತರ ಸಾಯುತ್ತದೆ.

ಗರ್ಭ ಕಟ್ಟಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಮರಿಗೆ 'ಆಲ್ವಿನ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಹದಿನಾರು ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿದ್ದು ತನ್ನ ಯೋಕ್‌ಚೀಲದ ಆಹಾರವನ್ನುಪ ಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಐದು ಆರು ಅಂಗುಲ ಉದ್ದ ಬೆಳೆದಾಗ ನೋಡಲು ಮನೋಹರವಾಗಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ 'ಪಾರ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎರಡರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳು ನದಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಮೇಲೆ ಮುಂದಿನ ಅವಸ್ಥೆಗೆ 'ಸ್ಮೋಲ್ಟ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಮೋಲ್ಟ್‌ಗಳು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಲು ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಲ್ಸಾ ಎಂಬ ಮೀನು ಸಮುದ್ರದಿಂದ ನದಿಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಾವೇರಿ, ಕೃಷ್ಣಾ, ಗೋದಾವರಿ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮುಂಗಾರು ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಈ ಮೀನುಗಳ ಹಿಂಡುಹಿಂಡೇ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವಲಸೆಹೋಗುವುದಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಮೀನುಗಳ ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಯಿಲ್‌ಸಾರ್ಡೈನ್ ಮೀನು ಪಶ್ಚಿಮ ಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಮಾರ್ಚ್‌ನಿಂದ ಜುಲೈ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಮೀನುಗಳು ಬೇರೆ ಸ್ಥಳ ಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಹೆರ್ರಿಂಗ್ ಮೀನುಗಳೂ ಸಹ ಆಗಸ್ಟ್‌ನಿಂದ ಫೆಬ್ರವರಿಯವರೆಗೆ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕಾಡ್, ಹೆರ್ರಿಂಗ್ ಮೀನುಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕ್ಷಾರತೆ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ನೀರನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸು ವುದರಿಂದ, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮೆಕರೆಲ್ ಮೀನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರತೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಸಮುದ್ರ ದಾಳದಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಮೇಲೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಡಾಕ್ಟರ್ ಆರ್ಥರ್ ಹ್ಯಾಸ್ಲರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಪಾತ್ರ ಹಿರಿದು. ವಲಸೆಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಮತ್ತೆ ಆ ಮೀನುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ಹಾದಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿದ ಸಂಗತಿ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಗಳ ಪಾತ್ರವೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಲ್ಲ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆ ಸಾಲ್ಮನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಮೊದಲು ಅಂದರೆ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಅತ್ಯಧಿಕ. ಈ ಹಾರ್ಮೋನು ಉಪ್ಪುನೀರಿನಿಂದ ಸಿಹಿ ನೀರಿಗೆ ಹೋಗಲು ಬೇಕಾದ ಸೂಕ್ತ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಮೀನುಗಳು ನೂರಾರು ಮೈಲಿಗಳ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನೇ ತಲುಪುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿದ್ದರೂ ಅದಿನ್ನೂ ರಹಸ್ಯಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ.

ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ*

ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸುದ್ದಿಗಳು

1. ನಿಮ್ಮ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಕಂಬಳಿಹುಳುಗಳ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ತಡೆಗಟ್ಟಿ

ಕಂಬಳಿಹುಳು (ತುರುಚ)ಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಡಜ಼ನ್ ವಿಧಗಳಿವೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು. ಇವು ಬಹುತೇಕ ಮಳೆಗಾಲದ ಬೆಳೆಗೆ ಬೀಳುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಹೊಲ, ಗದ್ದೆ, ತೋಟದ ಬೆಳೆ (ತರಕಾರಿ)ಗಳಿಗೂ ಇವು ಬಿದ್ದು ಎಲೆ, ಮೃದುವಾದ ಕಾಂಡ, ಸುಳಿಗಳನ್ನು ತಿಂದುಹಾಕಿ ಬೆಳೆಗೆ ಅಪಾರ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇಡೀ ಗಿಡವನ್ನೇ ನುಣ್ಣಗೆ ಕಬಳಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಸಾಲದೆಂದು ಕಳೆ ಹಾಗೂ ಕಾಡು ಗಿಡಗಳಲ್ಲೂ ಇವು ತಮ್ಮ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇವು ಹತ್ತಿ, ಜೋಳ, ಕಡಲೆಕಾಯಿ, ಹರಳು, ಅಲಸಂದಿ, ಎಳ್ಳು, ಗೋರಿ ಕಾಯಿ, ಸಜ್ಜೆ ಮುಂತಾದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಮುಂಗಾರಿ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಲೇ ನೆಲದಲ್ಲಿನ ಇವುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಮರಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಇವುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುತ್ತವೆ. ಚಿಟ್ಟೆಯೊಂದು ಒಂದು ಸಾವಿರದವರೆಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತದೆ. ನಾಲ್ಕೈದು ದಿನಗಳಲ್ಲೇ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಮರಿಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೆಳೆದ ಕಂಬಳಿ ಹುಳು 50ರಿಂದ 60 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವು ನೆಲದೊಳಗೆ ಕೊರೆದು ಮನೆಮಾಡಿ ಉಳಿದು, ಮರುವರ್ಷ ಮಳೆಬಿದ್ದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ತಮ್ಮ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕಂಬಳಿ ಹುಳುಗಳು ಮೈಗೆ ಸೋಕಿದರೆ ಅಸಾಧ್ಯ ನವೆ ಹಾಗೂ ಗಂದೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ತುರಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದಲೇ ಇದಕ್ಕೆ ಹಳ್ಳಿ ಜನ 'ತುರುಚ' ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು.

ನಿಯಂತ್ರಣ: ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸದೆ ಹೋದರೆ ಬೆಳೆಗೆ ಅಪಾರ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಮಳೆಗಾಲದ ಬೆಳೆ ಕುಯಿಲಾದ

* ಶ್ರೀ ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ, ಯೂನಿಟ್ ಇನ್‌ಚಾರ್ಜ್, ಕನ್ನಡ, ರೂ. ನಂ. 319, ಐ.ಸಿ.ಎ.ಆರ್., ಕೃಷಿಭವನ, ನವದೆಹಲಿ 110001.

ಮೇಲೆ ಜಮೀನನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಉತ್ತು ಬಿಡಬೇಕು. ಆಗ ಇವು ಹೊರಬಿದ್ದು ಹಾಳಾಗಿ, ಪಶು-ಪಕ್ಷಿಗಳ ಬಾಯಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ಕಳೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಇವೂ ಕಂಬಳಿ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಆಶ್ರಯ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಕೃತಕ ಬೆಳಕನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಚಿಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಸಾಯಿಸಬಹುದು. ಅಪಾರ ಹಾನಿಗೆ ತುತ್ತಾದ ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ನಾಶಪಡಿಸಬೇಕು. ಎಕರೆಗೆ 10 ಕಿಲೋ ಬಿ.ಹೆಚ್.ಸಿ. ಪುಡಿ (ಶೇ 10ರ ಬಲದ) ಸಿಂಪರಿಸಿ ಕಂಬಳಿ ಹುಳುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಕಂಬಳಿ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು, ಹೊಸಕಿ ಸಾಯಿಸಿ ಅಥವಾ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿ ನಾಶಪಡಿಸಬಹುದು. ಮಿಥೇಲ್ ಪೇರಾಥಿನ್, ಎಂಡೋಸಲ್ಫಾನ್, ಮನೋಕ್ರೊಟೊಫಾಸ್, ಡೈಕ್ಲೊರೊವಸ್ ಮತ್ತು ಎನ್.ಎಲ್. ಕ್ರೆನಾಲ್ಲಾಸ್ ಮದ್ದುಗಳಲ್ಲೊಂದನ್ನು ಸಿಂಪರಿಸಿಯೂ ಇವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

2. 'ಜಯಲಕ್ಷ್ಮಿ' ಮತ್ತೊಂದು ಉತ್ತಮ ಹತ್ತಿಯ ಸಂಕರ ತಳಿ

ಎಪ್ಪತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಮೈಲಿಗಲ್ಲನ್ನು ನೆಟ್ಟ 'ವರಲಕ್ಷ್ಮಿ'ಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ಇಳುವರಿ ನೀಡಬಲ್ಲ 'ಜಯಲಕ್ಷ್ಮಿ' ತಳಿ ಈಗ ಹೊರಬಿದ್ದಿದೆ. ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 60 ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಇಳುವರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿ ಮಿಲ್‌ನವರಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಹತ್ತಿಯನ್ನೂ ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಇದು ಅಧಿಕ ರೋಗ ನಿರೋಧಕತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಹತ್ತು ದಿನಗಳು ಮುಂಚೆಯೇ ಇಳುವರಿ ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಇದು ಕರ್ನಾಟಕದ ನೀರಾವರಿ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

3. ಕ್ಷೀರಕ್ರಾಂತಿ ಸಾಕಾರವಾಗಲು ಉತ್ಪಾದಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಆವಶ್ಯಕ

ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬಹಳ ಶ್ರಮಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಇಂದು ಕಾಡು-ಮೇಡುಗಳು ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು, ಗೋಮಾಳಗಳು ಕಾಣೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಉತ್ತಮ ರಾಸಿನ ಹಸು/ಎಮ್ಮೆಗೆ ಉತ್ತಮ ಹಸಿರು ಮೇವೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ಆನೆ ಸಾಕಿದ ಅನುಭವ ಹೈನುಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದವರಿಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೈನುಗಾರಿಕೆ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಫಾರಂಗಳಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿತ ತಳಿಯ ಹುಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯದ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆಗಳು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಎಂಥ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಮೇವಿನ ಬೆಳೆ ಇಡಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಫಾರಂನಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಳೆಗಳನ್ನಿಡಬೇಕು.

4. ಪೇರಾಹುಲ್ಲು

ಇದು ಸವಳು (ಚೌಳು) ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲು ಉತ್ತಮವಾದ ಮೇವಿನ ಹುಲ್ಲು. ತಗ್ಗಿನ ಪ್ರದೇಶ, ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಂಥ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ಹುಲ್ಲು. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ತಮಿಳುನಾಡು, ಕರ್ಣಾಟಕ, ಕೇರಳ, ಅಸ್ಸಾಂ, ಬಿಹಾರ ಮತ್ತು ಮಣಿಪುರ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ದೀರ್ಘಾವಧಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವ, ನೆರೆ ಹಾವಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಶುಷ್ಕವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಉಳಿಯುವುದು ದುಸ್ತರ. ಈ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಎಳೆಯದಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಕತ್ತರಿಸಿ ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ಹಾಕಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇ. 6ರಷ್ಟು ಕಚ್ಚಾ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 50 ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಇಳುವರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದೆ.

5. ಹೈಬ್ರಿಡ್ ನೇಪಿಯರ್

ಅಪಾರ ಹಸಿರು ಮೇವಿನ ಇಳುವರಿ ನೀಡಬಲ್ಲ ಜನಪ್ರಿಯ ಮೇವಿನ ಹುಲ್ಲು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ (ಮಣ್ಣಿನ)ಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 100 ಟನ್ ಇಳುವರಿ ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಕ್ಷಾರ ಹಾಗೂ ಚೌಳುಭೂಮಿ ಈ ಹುಲ್ಲಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ, ಇಳುವರಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

6. ಗಿನಿಹುಲ್ಲು

ಎಲ್ಲ ಜಾನುವಾರುಗಳೂ ಇಷ್ಟಪಡುವಂಥ ಹುಲ್ಲು. ನೆರಳಿನಲ್ಲೂ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ, ಗಿಡಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತೆರಪಿನ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಹಗುರ ಬಿಸಿಗಾಲುವೆಗಳುಳ್ಳ ಜಮೀನಾದರೆ ಉತ್ತಮ. ಅತಿಯಾದ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ತುಂಬಾ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವ ಜಮೀನೂ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರಗುಣವುಳ್ಳ ಜಮೀನು ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

7. ವೀಳೆದೆಲೆಯ ಕೊಳೆರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣ

ವೀಳೆದೆಲೆ ಬಳ್ಳಿಯ ಬೇರುಗಳು ಕೊಳೆತು ಬಳ್ಳಿ ಸೊರಗಿ ಇಡೀ ಬಳ್ಳಿಯೇ ಒಣಗಿಹೋಗುವಂಥ ಈ ರೋಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೀಳೆದೆಲೆ ಬೆಳೆಗೆ ಬೀಳುವ ವಿನಾಶಕಾರಿ ರೋಗ. ಕ್ಯುಮನ್ ಮದ್ದಿನಿಂದ ಈ ರೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ರೋಗವಾದರೆ ಶೇ 0.2ರ ಬಲದ ಬೇವಿಸ್ಟಿನ್ ಮದ್ದಿನಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಎರಡು ತಿಂಗಳುಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಬೋರ್ಡೆಕ್ಸ್ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ನೆನೆಸುವುದರಿಂದ ಪೈಟೋಪ್ತೋರಾ ನಿಕೋಟಿಯಾನಿ ಎಂಬ ಪರೋಪಜೀವಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದಾಗಿದೆ.

8. ಭತ್ತದ ಕಂದು ಹಾಗೂ ಹಸಿರು ಜಿಗಿ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಮದ್ದು

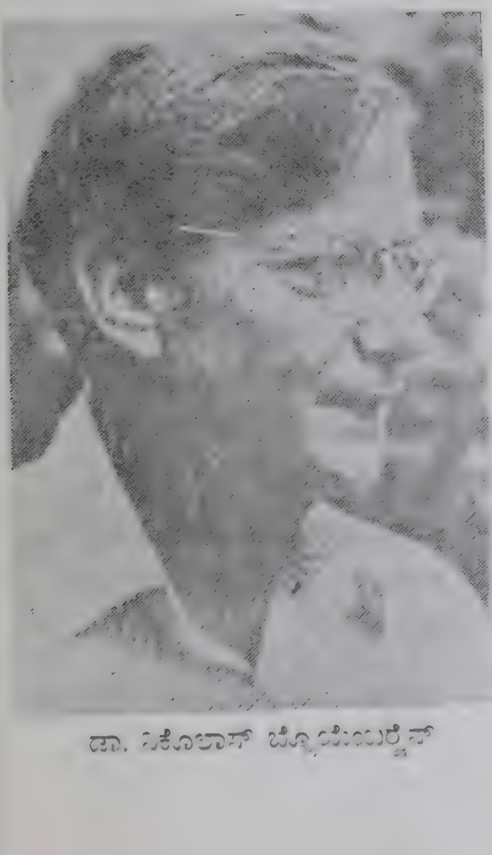
ಭತ್ತದ ಪೈರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಈ ಜಿಗಿ ಹುಳುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಕಾರ್ಬೋಸಲ್ಫಾನ್ ಉತ್ತಮ ಮದ್ದು. ಕಂದುಜಿರಿ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು 'ಯುಸಿ 54339' ಎಂಬ ಮದ್ದನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆಗಳು

1981ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕಗಳು

1. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ

ಪರಮಾಣು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಬ್ಲೋಯೆಂಬರ್ಜೆನ್, ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆರ್ಥರ್ ಸ್ಕ್ಯಾಲೊ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಉಪಸಾಲದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಕೈಸಿಗ್ಬಾನ್ ಅವರಿಗೆ ಈ ವರ್ಷದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕ ದೊರೆತಿದೆ. 61 ವರ್ಷದ ಬ್ಲೋಯೆಂಬರ್ಜೆನ್ ಮತ್ತು 60 ವರ್ಷದ ಸ್ಕ್ಯಾಲೊ ಅವರಿಗೆ ಲೇಸರ್ ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಸಿರುವ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಪಾರಿತೋಷಿಕದ ಅರ್ಧ ಮೊಬಲಗು ದೊರೆತಿದೆ. ಉಳಿದ ಅರ್ಧಭಾಗ ಎಕ್ಸ್-ರೆ ಫೋಟೋ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿರುವ ಮುಂಚೂಣಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಸಿಗ್ಬಾನ್ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತಿದೆ.


ಡಾ. ನಿಕೊಲಾಸ್ ಬ್ಲೋಯೆಂಬರ್ಜೆನ್

ಪ್ರೊ. ಸಿಗ್ಬಾನ್ ಅವರು 1924 ರಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಪಡೆದ ಮಾನೆ ಸಿಗ್ಬಾನ್ ಅವರ ಮಗ. ತಂದೆ-ಮಗ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಪಡೆದವರ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಇವರು ನಾಲ್ಕನೆಯವರು. ಮೊದಲನೆಯವರು ಜೆ. ಜೆ. ಥಾಂಮ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಜಿ. ಪಿ. ಥಾಂಮ್ಸನ್ ಎರಡನೆಯವರು. ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಆಗೆಬೋರ್ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯವರು ಡಬ್ಲ್ಯು. ಎಚ್. ಬ್ರಾಗ್ ಮತ್ತು ಡಬ್ಲ್ಯು. ಎಲ್. ಬ್ರಾಗ್, ತಂದೆ ಬ್ರಾಗ್ ಮತ್ತು ಮಗ ಬ್ರಾಗ್ ಒಂದೆ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡವರು. ಉಳಿದವರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಪಡೆದವರು.



ಡಾ. ಆರ್ಥರ್ ಶ್ಯಾಲೊ

ಒಂದು ಫೋಟಾನು (ಬೆಳಕಿನ ಕಣ) ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯುಂಟು. ಒಂದು ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಕ್ರಿಯೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಫೋಟೋಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕ್ರಿಯೆ. ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಲೂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದೂ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬಂದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗಿದ ಫೋಟಾನೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಫೋಟೊ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪತನ ಫೋಟಾನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೀರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕಳಚಲು ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ನಿಖರವಾದ ಅಳತೆಯೆ ಎಕ್ಸ್-ರೆ ಫೋಟೊ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿರುಳು. ರಾಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ, ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನ, ಕಾಂತತತ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು—ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎಕ್ಸ್-ರೆ ಫೊಟೊ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೀಷಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕೆ-ಅಲ್ಫ ಧಾರೆಗಳನ್ನು ಎಕ್ಸ್-ರೆ ಆರಕ

ಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ರೂಢಿ. ಈಗ ಸಿಂಕ್ರೊಟ್ರಾನ್ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧುವಾಗಿ ಕಂಡಿದೆ. ಈ ಆಕರದಿಂದ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಕಿರಣದೂಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಭವಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಈಗ ಲೇಸರ್ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಲೇಸರಿನಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆ, ಏಕವರ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಸಂಸಕ್ತತೆಯಿಂದಾಗಿ ಹೀರಿಕೆ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ರಾಮನ್ ಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಆಯಾಮಗಳ ಪರಿಚಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಬ್ಲೊಯೆಂಬರ್ಜೆನ್ ಅವರು ಎರಡು ಅಥವ ಮೂರು ಆಕರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಂಪನಾಂಕವುಳ್ಳ ಬೆಳಕನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಲೇಸರ್ ಆಕರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದೆಂದು ಮೊದಲು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದರು.

ಔಷ್ಣಿ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಹರವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಡಾಪ್ಲರ್ ಹರವಿಕೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಿಂದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ನಿಖರತೆ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸ್ಕಾಲೊ ಅವರು ಡಾಪ್ಲರ್ ಮುಕ್ತ ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಎದಿರುಬದಿರು ಚಲಿಸುವ ಎರಡು ಫೋಟಾನುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಹೀರಿ ಕೊಂಡರೆ ಡಾಪ್ಲರ್ ಹರವು ಕಾಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯ ನಿಖರತೆ 10^{15}ರಲ್ಲಿ 1 ಪಾಲಿನಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಮಾಣಗಳ ಮರು ಅಳತೆಗೆ ಇದು ನಾಂದಿಯಾಗಬಹುದು.

ಲೇಸರಿನ ನೆರವಿಂದ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದು. ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಐಸೊಟೋಪು ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲೂ ಇದು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಮಿಳನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಲೇಸರು ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಮಾರ್ಗವನ್ನೇ ತೋರಿಸಬಹುದು.

—ಡಾ. ಎಚ್. ಎಸ್.

2. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕ (1,80,000 ಡಾಲರ್) ಈ ವರ್ಷ ಜಪಾನಿನ ಕೈಯೋಟೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರೊ|| ಕೆನಿಚಿ ಫುಕಿ ಮತ್ತು ಅಮೇರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಪ್ರೊ|| ರೋಯಾಲ್ಡ್ ಹಾಫ್ ಮನ್ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತಿದೆ. ಇವರು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಮಂಡಿಸಿದ "ಫ್ರಾಂಟಿಯರ್ ಆರ್ಬಿಟಲ್" ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೊ|| ಕೆನಿಚಿ ಫುಕಿ ತಮ್ಮ ಫ್ರಾಂಟಿಯರ್ ಆರ್ಬಿಟಲ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು 25



ಪ್ರೊ. ಕೆನಿಚಿ ಫುಕಿ

ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಮಂಡಿಸಿದ್ದರಾದರೂ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪಶ್ಚಿಮ ದೇಶಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದದ್ದು ಕೇವಲ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮಾತ್ರ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವರು ಮೊದಲು ತಮ್ಮ ತಾಯ್ನಾಡಿನ ಜಪಾನಿ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರು. ನಂತರ ಅದರ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷಾಂತರ ದೊರೆತಿದ್ದು ಹತ್ತುವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಮಾತ್ರ. ಆಗ ವಿಶ್ವದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಅರಿವಾಯಿತು. ಅವರು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಟೀಕೆಗೆ ಗುರಿಯಾಗಬೇಕಾಯಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗದ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅವರ ಆಪ್ತರೇ ತಾತ್ಸಾರ ಭಾವನೆಯಿಂದ ಕಂಡರು. ಆದರೆ ಇಂದು ಪ್ರತಿ ಜಪಾನಿಯನೂ ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಪ್ರೊ|| ಫುಕಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಪಡೆದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಹಾಗೂ ಏಕೈಕ ಜಪಾನಿಯ. ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಕೂಡಲೇ ಜಪಾನ್ ಸರಕಾರವು ಜಪಾನ್ ದೇಶದ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬಿರುದು 'ಆರ್ಡರ್ ಆಫ್ ಕಲ್ಚರ್' ನೀಡಿ ಅವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಿತು.

ಜಪಾನಿನ ನಾರಾ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಫುಕಿಗೆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿಯೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅದರ ಕಡೆ ಆಕರ್ಷಿತನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಾಲೇಜನ್ನು ಸೇರಿದನಂತರ ತಾತ್ವಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಕುತೂಹಲ ತೋರಿದರಾದರೂ ಅವರು ಮುಂದೆ ಕ್ಯೋಟೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಓದಿ ಪದವಿ ಪಡೆದಿದ್ದು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ. ಅದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಾಲ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಾಚಾರ್ಯರಾಗಿದ್ದು ನಂತರ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಭೌತರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು.

ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಆ ವಸ್ತುಗಳು

ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಫ್ರಾಂಟಿಯರ್ ಆರ್ಬಿಟಲ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುವಿನ ಹೊರವಲಯದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುವಿನ ಹೊರವಲಯದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುವುದು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಕ್ವಾಂಟವುವ್ ಮ್ಯೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತುಂಬಾ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಉದಾ : ಯಾವೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಜರುಗಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ನಿದಾನವಾಗಲು ಕಾರಣವನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಕ್ರಿಯಾ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುವೇ ಭಿನ್ನ ವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕಾರಣ ಹುಡುಕಲು ನೆರವಾಗುವುದು. ಜೈವಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಔಷಧಿ ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವಂತೆ ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು. ಯಾವೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗ ಹರಡಲು ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ತಿಳಿಯಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕ್ವಾಂಟವುವ್ ಮ್ಯೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿದೆ. ಈ ಭಾರಿಯ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕಳೆದ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ತಾತ್ವಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು ಎಂದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.



ಪ್ರೊ. ರೋಯಾಲ್ಡ್ ಹಾಫ್‌ಮನ್

ರೋಯಾಲ್ಡ್ ಹಾಫ್‌ಮನ್ ಫ್ರಾಂಟಿಯರ್ ಆರ್ಬಿಟಲ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಒಂದು ದಶಕದ ಹಿಂದೆ ಮಂಡಿಸಿದರು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ತಮ್ಮ ಗುರುಗಳಾದ ಪ್ರೊ|| ರಾಬರ್ಟ್ ಬಿ. ವುಡ್‌ವರ್ಡ್‌ರವ

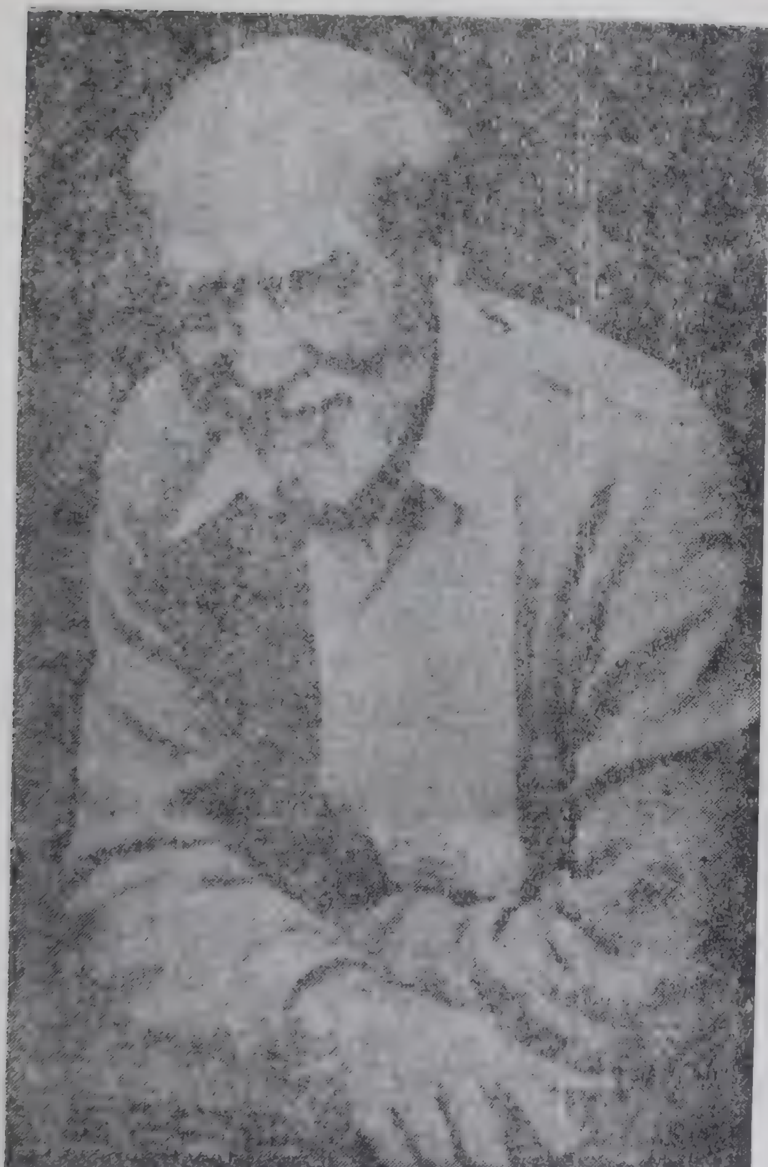
ರೊಂದಿಗೆ ಹಾಫ್‌ಮನ್–ವುಡ್‌ವರ್ಡ್ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೊರವಲಯದ ಅಥವಾ ಸರಹದ್ದಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಹಾಯಕ ವಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಈ ತರನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ಉತ್ಪನ್ನವು ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸಂಚಲನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸ ಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ನಾಜಿಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿದ ಪೋಲ್ಯಾಂಡಿನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಹಾಫ್‌ಮನ್, ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ನಂತರ ತನ್ನ ಹನ್ನೊಂದನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಬಂದು ನೆಲಸಿದರು. ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಅವರೊಬ್ಬ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ರೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಲಿಯಮ್ ಎನ್. ಲಿಪ್ಸ್‌ಕೂಮ್ ಜೂನಿಯರ್ ಕೆಳಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ತಮ್ಮ ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದನಂತರ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ನೊಬೆಲ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಬಿ. ವುಡ್‌ವರ್ಡ್‌ರ ಬಳಿ ಆಳವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಮಾಡಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. ಇವರ ವಯಸ್ಸು ಕೇವಲ 44 ವರ್ಷ. ಇವರು ಅಮೇರಿಕಾದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ಮಾನ್‌ಸಾಂಟೊ ಬಹುಮಾನ ವನ್ನೂ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ಆರ್ಥರ್ ಸಿ. ಕೋಪ್ ಬಹುಮಾನವಗಳೆರಡನ್ನೂ ಗಳಿಸಿರುವ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

ಡಾ|| ಟಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ

3. ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಔಷಧಿ ವಿಜ್ಞಾನ

ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಔಷಧಿ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ರೋಜರ್ ಡಬ್ಲಿಯು ಸ್ಪೆರಿ, ಡೇವಿಡ್ ಎಚ್, ಹಬಲ್, ಮತ್ತು ಟಾರ್‌ಸ್ಟೆನ್ ಎನ್, ವೀಸೆಲ್ ಅವರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮೂರು ಮಂದಿಯೂ ನರಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಪಾರಿತೋಷಿಕದ ಅರ್ಧ ಭಾಗವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಸ್ಪೆರಿ ಅವರು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ನರಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ, ಮನೋ ವಿಜ್ಞಾನ, ಮತ್ತು ಮೆದುಳಿನ ಭಾಗಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಂಶೋ ಧನೆ—ಹೀಗೆ ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆರ್. ಇ. ಮೇಯರ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಸ್ಪೆರಿ ಅವರು ಮೆದುಳಿನ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು, ಒಂದ ಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿದ್ದರೂ, ಅನೇಕ ಸ್ವತಂತ್ರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ವೇದ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಜ್ಞಾತ ವಾಗಿಯೆ ಉಳಿಯಬಹುದು, ಮೂರ್ಛೆ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾದ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಗುಣ



ಪ್ರೊ. ರೋಜರ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಸ್ಪೆರಿ

ಪಡಿಸಲು ಮೆದುಳಿನ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ವಸ್ತುವಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮೆದುಳಿನ ಎಡ ಅರ್ಧ ಗೋಳ ತಾರ್ಕಿಕ ಆಲೋಚನೆ, ಮಾತು, ಭಾಷೆ, ಬರವಣಿಗೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆಂದೂ ಬಲ ಅರ್ಧ ಗೋಳ ಭಾವನೆ, ಕಲೆ, ಸಂಗೀತದ ಅಭಿರುಚಿ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆಂದೂ ಸ್ಪೆರಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿಯೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕ ದೊರೆತಿರುವುದು. ಅವರು ಚಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ.



ಪ್ರೊ. ಡೇವಿಡ್ ಎಚ್. ಹಬಲ್ (ಎಡ); ಪ್ರೊ. ಟಾರ್ಸ್ಟೆನ್ ಎನ್. ವೀಸೆಲ್ (ಬಲ)

ಹಬಲ್ ಮತ್ತು ವೀಸೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕದ ಅರ್ಧ ಭಾಗವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಬ್ಬರೂ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾರೆ. ಹಬಲ್ ಕೆನಡ ದೇಶದವರು; ಅವರು ಓದಿದ್ದು ಮ್ಯಾಗ್ಗಿಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ. 1954ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ದೇಶಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಬಂದು 1960ರಿಂದ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ವೀಸೆಲ್ ಅವರು ಸ್ವೀಡನ್ ದೇಶದವರು. ಅವರು ಓದಿದ್ದು ಸ್ಟಾಕ್ಹೋಮಿನಲ್ಲಿರುವ ಕರೋಲಿನ್‌ಸ್ಕಿ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 1959ರಿಂದ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾರೆ. ಹಬಲ್ ಮತ್ತು ವೀಸೆಲ್ ಅವರು ದೃಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ತಲೆಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ತೂತುಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಮೆದುಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೋಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಇವರು ರೂಢಿಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ವಿಕಿರಣ ಧಾತುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವುದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ವಿಶೇಷ. ಚಲನೆ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗಮನಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಣ್ಣಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಇವರು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

—ಪಾ. ಎಚ್. ಎಸ್.

ಆಕಾಶಲಾಳಿ—ಒಂದು ಹೊಸ ಶಕೆಯ ಉದಯ

ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯಾದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಯೂರಿ ಗಗಾರಿನ್ನರು 1961ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 12ರಂದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭೂಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡಿದ ದಿನಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ 20 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ 1981ನೆಯ ಇಸವಿ ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳ 12ರಂದು ಅಮೆರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದವರು ಆಕಾಶಲಾಳಿ (space shuttle) **ಕೊಲಂಬಿಯಾವನ್ನು** ಫ್ಲಾರಿಡಾದಲ್ಲಿರುವ ಕೆನಡಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಉಡಾಯಿಸಿದರು. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಕಾರ್ಯೋಪಾಯಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸಿದ ನಂತರ, ನಿಯತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಸಾಧಿಸಿ, **ಕೊಲಂಬಿಯಾ** ಆಕಾಶಲಾಳಿಯು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ 1981ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 14ರಂದು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಡ್ರೈಡನ್ ಸರೋವರದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೈಡರ್ ವಿಮಾನದಂತೆ ಧರೆಗಿಳಿದಿದ್ದು ರೋಮಾಂಚನಕಾರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಚಂದ್ರಲೋಕಯಾತ್ರೆ ಮಾಡಿಬಂದ ಮಾನವನ ಇನ್ನೊಂದು ಮಹಾಸಾಹಸ. 75 ಟನ್ ತೂಕದ, ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಬೆಲೆಯ, ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದಾದ ಕೊಲಂಬಿಯಾ ಆಕಾಶವಾಹನವನ್ನು ಕ್ಷೇಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿ ತರುವಲ್ಲಿ ಅದರ ಚಾಲಕರಾದ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಜ್ಹಾನ್ ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಯಂಗ್ ಮತ್ತು ರಾಬರ್ಟ್ ಎಲ್. ಕ್ರಿಪ್ಪನ್ನರ ಚಾಣಾಕ್ಷತೆ, ನೈಪುಣ್ಯತೆ, ಮೇಧಾಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಮತ್ಕಾರಗಳು ಅಸಾಧಾರಣ. ಆಕಾಶಲಾಳಿಯು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆ. ಈ ಯಶಸ್ವೀ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಶಕೆಯ ಉದಯವಾಯಿತು.

ಅಮೆರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ನ್ಯಾಸಾ (ನ್ಯಾಷನಲ್ ಏರೋನ್ಯಾಟಿಕ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್)ನಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಸತತವಾಗಿ ಜರುಗಿದ ಆಳವಾದ ಸಂಶೋಧನಾ ಫಲವೇ ಆಕಾಶಲಾಳಿ **ಕೊಲಂಬಿಯಾದ** ಸೃಷ್ಟಿ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಐವತ್ತರ ದಶಕದಿಂದಲೂ ಈ ತೆರನ ಆಕಾಶವಾಹನದ ಬಗ್ಗೆ ಕನಸುಕಾಣುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರು. ಆಕಾಶಲಾಳಿಯು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕಾಶ ಯಾನ ವಾಹನದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಲಾಳಿಯಲ್ಲಿ 2–3 ಚಾಲಕರಿಗೂ ಮತ್ತು 3–4 ಜನ ಪ್ರಯಾಣಿಕರಿಗೂ ಸ್ಥಳವಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ 4·5 ಮೀಟರ್ ಅಗಲ ಮತ್ತು 18 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಸ್ಥಳವಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಸರಕು ಇಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸರಕು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ 27,215 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದಷ್ಟು ಸರಕು, ಉಪಕರಣ ಮತ್ತು ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಸರಕು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಎರಡು ಬಾಗಿಲುಗಳಿವೆ. ಈ ದ್ವಾರಗಳ ಮೂಲಕ ಸರಕುಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಬಾಚಿ ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಸಿಂಪಡಿಸಲು ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಉದ್ದನೆಯ ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ

ರೋಬಟ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಕಾಶಯಾತ್ರಿಗಳು ನಡೆಸುವ ಅನುಕೂಲತೆ ಇದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಈಶಾ (ಯೂರೋಪಿಯನ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಏಜನ್ಸಿ)ಯು ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿರುವ ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವನ್ನೂ ಇದರೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವೆನಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಕಲ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೂ ಇವೆ. ಆದರೆ ಕೊಲಂಬಿಯಾದ ಮೊದಲನೆಯ ಹಾರಾಟವು ಸರಳವೂ ಸುಲಭವೂ ಆಗಿರಲೆಂದು ರೋಬಟ್ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳನ್ನು ಸರಕು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರಲಿಲ್ಲ.

ಕೊಲಂಬಿಯಾ ಆಕಾಶಲಾಳಿಯು ರಾಕೆಟ್‌ನಂತೆಯೇ ಮೇಲೇರಿ, ಆಕಾಶವಾಹನದಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿ, ಗ್ಲೈಡರ್ ವಿಮಾನದಂತೆ ಧರೆಗಿಳಿಯುವಂತೆ ಯೋಜಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಘನ ರಾಕೆಟ್ ಬೂಸ್ಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಹೊರ ಇಂಧನ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿವೆ. ಹೊರ ತೊಟ್ಟಿಯೊಂದು ಉಪಯೋಗವಾದ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಪುನಃಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ನಾಶಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆಕಾಶಲಾಳಿಯ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು ನೂರುಬಾರಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಲಾಳಿಯು 50 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಮೇಲೇರಿದ ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಘನ ರಾಕೆಟ್ ಬೂಸ್ಟರುಗಳು ತಮ್ಮ ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸಿ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಪ್ಯಾರಾಚೂಟಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ತೆಗೆದು ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಭೂಮಿಗೆ 285 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥವನ್ನು ಲಾಳಿಯು ಪ್ರವೇಶಿಸಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಖಾಲಿಯಾದ ಇಂಧನ ತೊಟ್ಟಿಯೂ ಬೇರೆಯಾಗಿ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಉರಿದು ಹೋಗಿತ್ತು.

ಆಕಾಶವಾಹನದ ಹಾಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು 36 ಬಾರಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುವಾಗ, ಆಕಾಶಲಾಳಿಯು ಗಂಟೆಗೆ 27,000 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವೇಗವನ್ನು ಗಳಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆಕಾಶನೌಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಯಂಗ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಪ್ಸನ್ ಸರಕು ಸ್ಥಳದ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ತೆರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚುವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿದರು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಬಾಗಿಲನ್ನು ಮುಚ್ಚುವ ಕಾರ್ಯ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದುದು. ಆ ಬಾಗಿಲುಗಳೇನಾದರೂ ಮುಚ್ಚದೇ ಇದ್ದರೆ ಲಾಳಿಯು ಪೃಥ್ವಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಮರುಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅದು ಇಳಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯೋಪಾಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ, ಲಾಳಿಯು ಸುತ್ತು ತಿರುಗಿ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂದಿನ ಕೆಲಸ. ಪುನಃಪ್ರವೇಶ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕೆಳಗಿನ ಮೈಯನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡುವುದರಿಂದಲೂ ವೇಗ ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ವಾತಾವರಣ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಭಯಂಕರ ತಾಪವನ್ನು

ಕಕ್ಷಾಚರದ ಮೈಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಹರಡಿರುವ ತಾಪರಕ್ಷಕ ಸಿಲಿಕಾ ಹೆಂಚುಗಳು ಹೀರಿ ಕೊಳ್ಳುವುವು. ಈ ಹೆಂಚುಗಳು 1426°Cನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪವನ್ನು ಕೂಡ ತಡೆದು ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವಾಗಿವೆ. ಹೀಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಯಾತ್ರೆ ಆದ ನಂತರ ಕಕ್ಷಾಚರವು 3050 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ರನ್‌ವೇನಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನ್ನುಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಗ್ಲೈಡರ್‌ನಂತೆ ಡ್ರೈಡನ್ ಸರೋವರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ನಿಗದಿ ಮಾಡಿದ್ದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬಂದು **ಕೊಲಂಬಿಯಾ** ಇಳಿಯಿತು. ಭೂಮಿಗೆ ಇಳಿಯುವಾಗ ಇಬ್ಬರು ಚಾಲಕರು, ಐದು ಗಣಕಗಳು, ಭೂ ನಿಯಂತ್ರಣವೂ ಸೇರಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಈ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧಿಸಿದರು. ನಂತರ ಮುಂದಿನ 15–20 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಲಾಳಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಲು ಜೋಡಣಾಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಲಾಳಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯಲಾಯಿತು.

ಕೊಲಂಬಿಯಾದ ಯಶಸ್ವಿ ಹಾರಾಟದಿಂದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಉದ್ದೇಶಿತ ಗುರಿ ಸಾಧಿಸಿದಂತಾಗಿದೆ. ಅವರು ತಮ್ಮ ಮುಂದಿರುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿ ಸಕಲ ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈಗಾಗಲೆ **ಕೊಲಂಬಿಯಾವನ್ನು** ಬರುವ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್–ಅಕ್ಟೋಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಉಡಾಯಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಮೂರು ದಿನಗಳಕಾಲ ಪರೀಕ್ಷಾಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಆಕಾಶಲಾಳಿಯನ್ನು ಹಾರಿಸುವಾಗ ರೋಬಟ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಲಿಷ್ಟಪ್ರಯೋಗ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕಾದ ನ್ಯಾಸಾವಲ್ಲದೆ, ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್ ದೇಶಗಳೂ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಆಕಾಶಲಾಳಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿವೆ. ರಷ್ಯಾದ **ಕಾಸ್ಮೋಸ್'' ಕೊಲಂಬಿಯಾ** ಆಕಾಶಲಾಳಿಯಂತೆಯೇ ಇದೆಯೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಎರಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಲಾಳಿಯು ಮೇಲೇರಲು ಅನು ಸರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಜಪಾನಿನ ಆಕಾಶಲಾಳಿಯು ಇವೆರಡಕ್ಕಿಂತಲೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದೆಂದೂ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯೋಪಾಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದೆಂದೂ ಜಪಾನಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಏಜನ್ಸಿಯು ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಆಕಾಶಲಾಳಿಯು ರಕ್ಷಣಾಕಾರ್ಯಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯ ಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಉದಾ. ಅದೇ ಪಥದಲ್ಲಿ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವ ಇತರ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡಬಹುದು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಯಾತ್ರಿಕರನ್ನೂ, ಸರಕನ್ನೂ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಸಾಗಿಸಿ ಅಲ್ಲಿನ ಕೃತಕ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುವುದು, ಅಲ್ಲಿಂದ ಸರಕು, ಯಾತ್ರಿಕರನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಮರಳಿ ತರುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ನ್ಯಾಸಾವು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಲಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುವ ಭರವಸೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಆರೋಗ್ಯ ವಂತರಾಗಿರುವ, 25ರಿಂದ 65 ವರ್ಷ ವಯೋಮಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ. ಗಗನಯಾತ್ರೆ ಮಾಡ

ಲಿಚ್ಛಿಸುವ ಯಾರನ್ನಾದರೂ ಆಕಾಶಲಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಿ ಗಗನಯಾತ್ರೆ ಮಾಡಿಸುವ ಆಶೆಯನ್ನು ನ್ಯಾಸಾಹೊಂದಿದೆ. ಆಕಾಶಯಾನ ಗಗನ ಕುಸುಮವೇನಲ್ಲ: ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಲಿಚ್ಛಿಸುವವರು ಕೇವಲ ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದರೆ ಯಾತ್ರೆ ಮಾಡಲು ಅರ್ಹರಾಗಬಹುದು.

(ಆಧಾರ: *Science Reporter*, May 1981; *Vijnana Parichaya*, June 1981)

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ನೂತನ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಭಾರತದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾಮಂಡಳಿಯ (Council of Scientific and Industrial Research; CSIR) ನೂತನ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಡಾ. ಜಿ. ಎಸ್. ಸಿಧು ಅವರು 1981ರ ಮೇ 5ರಂದು ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅಂದೇ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ CSIRಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾಗಿಯೂ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದರು. ಇದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಡಾ॥ ಸಿಧು ಅವರು ಹೈದರಾಬಾದಿನಲ್ಲಿರುವ ರೀಜನಲ್ ರೀಸರ್ಚ್ ಲ್ಯಾಬೊರೆಟರಿಯ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು.

1920ರ ಜುಲೈ 4ರಂದು ಜನಿಸಿದ ಡಾ॥ ಸಿಧು ಅವರ ಬಾಲ್ಯ, ಪ್ರೌಢ ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದಿದ್ದು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ರಾಜಧಾನಿ ಲಕ್ನೋದಲ್ಲಿ. ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಗಳಿಸಿದ ನಂತರ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಯುರೋಪಿಗೆ ಹೋದರು. ಮೊದಲು ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿಯ ಹೈಡಲ್‌ಬರ್ಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗಮಾಡಿ ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದರು. ಗ್ರಾಜ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಪ್ರಿಗ್ಲ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಮತ್ತು ಔಷಧಿರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ಸೇರಿದರು. ನಂತರ ಅಲ್ಲಿನ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮರಳಿದರು. ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಹೊಸ ಔಷಧಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ, ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳು, ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೊಡುಗೆ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತ. ವಾಣಿಜ್ಯಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮೆಥಾಕ್ವಾಲೋನ್ ಮತ್ತು ಆರ್ ಹೆಚ್—8 ಔಷಧಗಳು ಡಾ॥ ಸಿಧು ಅವರ ಕೊಡುಗೆ. ಟಾಲ್ಯೂಯಿನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಅವರು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅರಣ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲೀಕರಣ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಇವರದು.

1963 ರಿಂದ 1980ರ ವರೆಗೆ ಹದಿನೇಳು ವರ್ಷಗಳಕಾಲ ಹೈದರಾಬಾದಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತೇಜನವಿತ್ತು ಅಪಾರ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಇವರು ತಮ್ಮ ಜೀವನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಮಧ್ಯ ಸಮನ್ವಯವನ್ನು ಸದಾ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡುಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆ ಬೇರೆ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅನ್ವಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಬೇರೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವೆರಡೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೂರಕ ಎನ್ನುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದೆಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾಂಧವ್ಯವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಅಭಿಲಾಷೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವ ಭರವಸೆ ಇತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಡಾ. ಸಿಧು ಹಲವಾರು ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರು. ಅವರಿಗೆ 1966ರಲ್ಲಿ ಕೆ. ಜಿ. ನಾಯಕ್ ಚಿನ್ನದ ಪದಕವನ್ನಿತ್ತು ಪುರಸ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಭಾರತೀಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಒಕ್ಕೂಟದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು 1975ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದರು. ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿಯವರು ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು 1976ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿ ಸನ್ಮಾನಿಸಿದರು.

—ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಗುಲಾಬಿ. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಗೃಹಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–56; ಲೇಖಕರು: ಜಿ. ವಿ. ಬಿ. ನಾಯ್ಡು; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು 1980: ಪುಟಗಳು: xvi + 188; ಬೆಲೆ; ಸಾಧಾರಣ: ರೂ. 13–00.

University Teaching of Seed Pathology, by Paul Neergaard and S. B. Mathur, Published by Prasaranga, University of Mysore, Mysore–570012, 1980, pages vii + 162; Price : Rs. 30–00; Foreign $ 15.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ಣಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ನಾಲ್ಕು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಆರು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ : ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

ಡೈರೆಕ್ಟರ್

'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ'

ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦ ೦೦೬

Reg. No. R.N. 17176/69